
Varende ADCP metingen Schelde 2009

Locatie Kruibeke



Waterbouwkundig Laboratorium

AV_DOC_100456

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. ++ 31 30 2459872
Fax. ++ 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Hydro- & Oceanographic
Consultancy

Varende ADCP metingen Schelde 2009

Locatie Kruibeke

Auteur : P. van Santen
Datum : April 2010
Rapportnummer : AV_DOC_100456
Opdrachtgever : Vlaamse Overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken,
Waterbouwkundig Laboratorium
Contactpersoon : Y. Plancke

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. ++ 31 30 2459872
Fax. ++ 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Hydro- & Oceanographic
Consultancy

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	5
2. METHODIEK.....	6
2.1 Apparatuur en meetprincipes.....	6
2.1.1 Stromingmeting	6
2.1.2 Sediment concentratie meting	6
2.2 Meetlocatie, -periode en -condities.....	8
2.3 Meetopstelling	8
2.4 Dataverwerking.....	10
3. RESULTATEN	12
3.1 Calibratie	12
3.2 Validatie.....	16
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES	17

Lijst met Figuren

Figuur 2-1: Meetopstelling meting groep 2. De ADCP zit in de middelste drijver van de trimaran. De handheld GPS ligt bovenop de middelste drijver.	10
Figuur 3-1: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Liefkenshoek. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	13
Figuur 3-2: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Oosterweel. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	14
Figuur 3-3: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Kruibeke. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	14
Figuur 3-4: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Driegoten. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	15
Figuur 3-5: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Boom. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	15
Figuur 3-6: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Schoonaarde. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.	16

Lijst met Tabellen

Tabel 2-1: Overzicht reguliere debietraaien	8
Tabel 2-3: Hardware karakteristieken van de ADCP gebruikt voor de metingen in groep 1.9	
Tabel 3-1: Transducer misalignment per meetlocatie van de metingen in groep 1.	12
Tabel 3-2: Gemiddelde korrelgrootteverdeling voor de meetlocaties bovenstrooms en benedenstrooms van Antwerpen.	12
Tabel 3-3: Calibratiecoëfficiënten en correlatiecoëfficiënten per meetlocatie op basis van de correlatie tussen de watermonsterconcentraties en de bijbehorende backscatter waarden.	13

Lijst met Bijlagen

Bijlage 1: Watermonsters.	18
Bijlage 2: Verwijderde ensembles als gevolg van luchtbellen.	20
Bijlage 3: Figuren.	22

1. Inleiding

Dit rapport beschrijft de uitvoering en verwerking van varende ADCP metingen op verschillende locaties in de Schelde en Rupel in België uitgevoerd in mei en juni 2009.

De metingen bestonden uit 13-uurs getijdemetingen tijdens springtij en hadden een tweeledig doel:

1. Bepaling van stromingverloop in het gehele doorstroomoppervlak over één getijdegolf
2. Bepaling van sediment concentratie verloop in het gehele doorstroomoppervlak over één getijdegolf.

Hoofdstuk 2 beschrijft de theorie achter het meten van stroming en sediment concentraties met behulp van akoestische meetinstrumenten. Hoofdstuk 3 behandelt de gevolgde methodiek tijdens de meting en de verwerking van de meetgegevens. De resultaten worden in Hoofdstuk 4 beschreven, waarna in Hoofdstuk 5 de discussie volgt. De presentaties van de meetgegevens worden getoond in aparte documenten behorend bij dit rapport.

2. Methodiek

2.1 Apparatuur en meetprincipes

2.1.1 Stromingmeting

De stroomsnelheidmeting is uitgevoerd met een Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) van het merk Teledyne RDI.

Het meetprincipe van een ADCP berust op het meten van de Doppler verschuiving. Het instrument zendt twee pulsen uit met een vaste frequentie, die worden gereflecteerd door deeltjes die in het water zweven, zoals sediment of plankton. Door de beweging van de deeltjes met het water ten opzichte van de ADCP ontstaat er een relatieve faseverschuiving in de echo's van de twee pulsen. De twee pulsen samen wordt een ping genoemd. Omdat de geluidssnelheid en het tijdsverschil tussen de pulsen bekend is, is het relatieve faseverschil een maat voor de snelheid van het water. Het feit dat de ADCP direct de snelheid meet betekent dat een ADCP ook nooit gecalibreerd hoeft te worden.

De ADCP registreert zijn orientatie ten opzichte van het noorden middels een fluxgate kompas en zijn schommelingen rond zijn langs- en dwarsas (pitch en roll). Naast de korte pulsen gebruikt voor het meten van de watersnelheid en -richting gebruikt de ADCP ook lange pulsen voor het meten van de verplaatsing van het instrument ten opzichte van de bodem (*bottom-track*). Al deze parameters worden gebruikt om de gemeten watersnelheden te corrigeren voor de vaarsnelheid en -richting van de ADCP om zo de absolute stroomsnelheid en -richting van het water ten opzichte van de bodem te bepalen. Een ADCP is uitgevoerd met vier bundels maar kan op grond van de meetresultaten van drie bundels stroomsnelheid en -richting bepalen. Hierdoor levert het instrument ook betrouwbare stroomgegevens wanneer er één bundel uitvalt bijvoorbeeld als gevolg van reflectie aan constructies in de buurt van de ADCP.

De ADCP meet in één keer de gehele waterkolom door en deelt deze op in vooraf ingestelde meetcellen. De ADCP geeft voor elke meetcel de stroomsnelheid en -richting. Omdat met een transducent wordt gewerkt moet na het verzenden van het geluidssignaal korte tijd gewacht worden voordat de teruggekaatste echo kan worden geregistreerd. Hierdoor is er een kort bereik voor de ADCP waar niet gemeten kan worden, de zogenaamde *blank after transmit*. Dicht bij de bodem is eveneens een kort bereik waar niet gemeten kan worden in verband met het zogenaamde zijlob-effect. De transducenten van de ADCP bevinden zich in een JANUS configuratie onder een hoek van 20° met de verticale as. Voor een zo groot mogelijke nauwkeurigheid wordt een smalle, zo min mogelijk divergerende geluidsbundel gebruikt. Echter, er ontstaan altijd zijlobben met een veel lagere geluidsterkte. Aangezien de echo van de bodem veel sterker is dan de echo van de zwevende deeltjes, wordt de echo van de hoofdlob, weerkaatst door deeltjes in het water vlak boven de bodem, verstoord door de echo van de zijlob op de bodem. Dit betekent dat de data uit de laatste 6% afstand van ADCP tot de bodem verstoord zijn en om deze reden afgekeurd worden.

2.1.2 Sediment concentratie meting

Hoewel een ADCP oorspronkelijk ontworpen is voor het meten van stroomgegevens, geeft het akoestische echosignaal van de ADCP tevens informatie over de concentratie zwevend materiaal. Deze informatie wordt gemeten in de vorm van de intensiteit van de ontvangen reflecties, ook wel relatieve backscatter genoemd. Voor het meten van

concentraties gesuspendeerd materiaal met een ADCP dient de relatieve backscatter informatie te worden omgezet naar absolute backscatter (Deines, 1999).

De conversie van relatieve naar absolute backscatter bestaat uit de volgende stappen en is samengevat in Vergelijking 1:

- Conversie van interne eenheden naar dB
- Instrument normalisatie
- Afstand normalisatie

$$S_v = C + 10 \log_{10} \left(\frac{TR^2}{LP_T} \right) + 2\alpha R + K_c (E - E_r) \quad \text{Vergelijking 1}$$

Waarin S_v de absolute backscatter voorstelt in dB vanaf een deeltje op afstand R (in m), C is een fabrieksconstante en wordt gegeven door Deines (1999) (in dB), T is de watertemperatuur bij het apparaat (in °C), L is de uitgezonden pulslengte (in m), P_T is het uitgezonden vermogen (in W), α is de geluidsabsorptie (in dB/m) bestaande uit $\alpha_w + \alpha_s$, zijnde de geluidsabsorptie in water en de geluidsabsorptie door het zwevende sediment, K_c is de RSSI schaafactor om het signaal te converteren van de apparaat eenheid (*counts*) naar dB, E is de relatieve backscatter geregistreerd door de ADCP en E_r is het signaal referentie niveau.

De relatieve backscatter E is afkomstig uit de *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) van de ADCP transducenten. De RSSI waarden worden gemeten in *counts*. Het referentie niveau E_r is de RSSI waarde wanneer er geen signaal aanwezig is. Met behulp van de RSSI schaafactor kunnen de RSSI waarden worden geconverteerd van counts naar dB eenheden.

De instrument normalisatie bestaat uit een karakterisering van het complete zend- en ontvangcircuit van het gebruikte ADCP systeem. Het gaat om parameters als pulslengte van het uitgezonden signaal (L), vermogen van het uitgezonden signaal (P_T) en instrumentconstante C . Deze parameters zijn in de fabriek gemeten, of kunnen uit de ADCP datastructuur worden afgelezen.

Voor afstandscompensatie van relatieve backscatter is het nodig om de akoestische verliestermen aan de geconverteerde backscatter toe te voegen: akoestische spreiding, geluidsabsorptie in het water en geluidsverzwakking in het sediment.

Akoestische spreiding is een geometrische verliesterm als gevolg van de conische vorm van de akoestische ADCP bundels.

De geluidsabsorptie in het water is het gevolg van de moleculaire overdracht van akoestische energie naar warmte, en is een functie van temperatuur, frequentie, saliniteit, diepte, geluidssnelheid en pH-waarde (Francois & Garisson, 1982a,b).

De geluidsverzwakking in het sediment is het gevolg van de spreiding en absorptie van akoestische energie door deeltjes in het water. De *Rayleigh scattering law* (Rayleigh, 1945) is geldig voor deeltjes die klein zijn ten opzichte van de akoestische golflengte ($ka \ll 1$).

1, k is het akoestische golfgetal en a is de straal van het deeltje). De geluidsverzwakking is een functie van temperatuur, frequentie, geluidssnelheid, kinematische viscositeit van water, dichtheid van water, dichtheid van sediment, korrelgrootteverdeling en sediment concentratie (Urick, 1983). De dichtheid van water wordt berekend op grond van saliniteit, temperatuur en diepte volgens *The International Equation of State of Sea Water* (Unesco, 1981). De kinematische viscositeit van water is hoofdzakelijk een functie van temperatuur en wordt berekend volgens Van Rijn (1993).

De absolute backscatter wordt gecorreleerd met de sediment concentraties verkregen uit ter plekke genomen monsters van water-sediment mengsels. Er wordt uitgegaan van een lineair verband op logaritmische schaal:

$$\log(M) = aS_v + b \quad \text{Vergelijking 2}$$

Waarin M de sediment concentratie van de watermonsters voorstelt en a en b de door lineaire regressie verkregen regressiecoëfficiënten. Aangezien S_v door α_s afhankelijk is van de sediment concentratie worden de juiste waarden middels een iteratieve procedure gevonden.

2.2 Meetlocatie, -periode en -condities

De metingen zijn uitgevoerd op reguliere debietraaien in de Schelde op de locaties Liefkenshoek, Oosterweel, Kruibeke, Schoonaarde en Driegoten, in de Rupel bij locatie Boom (Tabel 2-1).

raaiaam	Linkeroever X (Lambert 2008)	Linkeroever Y (Lambert 2008)	Rechteroever X (Lambert 2008)	Rechteroever Y (Lambert 2008)	Datum	begintijd	eindtijd
Liefkenshoek	644708	720418	645098	721150	27-5-09	5:27	18:31
Oosterweel	650127	714070	650153	714552	29-5-09	7:37	20:29
Kruibeke	646960	706930	647350	706960	26-5-09	5:27	18:20
Driegoten	636170	698447	636365	698417	23-6-09	7:24	20:20
Boom	648712	697680	648912	697810	22-6-09	6:58	19:44
Schoonaarde	624550	688390	624558	688315	25-6-09	7:13	20:02

Tabel 2-1: Overzicht reguliere debietraaien

2.3 Meetopstelling

De metingen zijn in twee groepen in te delen:

1. De dwarsraai metingen bij Liefkenshoek, Oosterweel, Kruibeke.
2. De dwarsraai metingen bij Boom, Driegoten en Schoonaarde.

De metingen in groep 1 zijn uitgevoerd met meetschip MS Parel II. De stroming en akoestische terugkaatsing is gemeten met een Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) van het merk Teledyne RD Instruments type 600 kHz WorkHorse Monitor s/n 3091. De ADCP was aan bakboordzijde gemonteerd ter hoogte van de achterzijde van de stuurhut met een insteekdiepte van 76 cm. De voor de conversie van geluidsterkte naar sediment concentratie benodigde hardware karakteristieken worden gegeven in Tabel 2-2.

De ADCP werd real-time aangestuurd middels ViSea DAS versie 3.04.

Bundel	RSSI schaal factor (K_c) (dB/cnt)	E_r (cnt)
1	0,3828	47
2	0,3861	46
3	0,3854	48
4	0,3935	49

Tabel 2-2: Hardware karakteristieken van de ADCP gebruikt voor de metingen in groep 1.

De 'heading' van het schip werd bepaald met een externe gyro sensor. Positiebepaling gebeurde middels een dGPS antenne. De beweging van het schip werd geregistreerd met een bewegingssensor. De diepte werd naast een ADCP ook door een echolood gemeten. Zoutgehalte, turbiditeit en temperatuur werden met een CTD gemeten van het type OBS-3A merk D&A. De OBS-3A heeft gedurende het tweede deel van de metingen bij Liefkenshoek en de gehele dag bij Oosterweel niet gefunctioneerd. Alle gegevens van alle externe sensoren werden met ViSea DAS ingewonnen en tijdens de metingen direct gekoppeld aan de ADCP metingen.

De metingen in groep 1 bestonden uit twee onderdelen:

1. Het varen van dwarsraaien. Tussen twee vaste punten op beide oevers werd continu heen en weer gevaren waarbij aan het einde van een overtocht een ADCP gegevensbestand werd afgesloten en een nieuw bestand werd gestart.
2. Het nemen van watermonsters. Ongeveer ieder half uur werden om en om aan weerszijden van de vaargeul op, afhankelijk van de waterdiepte, 2 of 3 dieptes watermonsters genomen. Water werd continu opgezogen middels een waterpomp door een buis waarvan de mond met een loden meetvis op diepte werd gehouden. De diepte werd gemeten door de OBS-3A die ook aan de meetvis bevestigd was. Daarnaast werd de diepte zoals aangegeven door de lierdieptemeter aan boord van het schip genoteerd in het logboek. Op de momenten dat de OBS-3A niet functioneerde is de watermonsterdiepte bepaald aan de hand van de lierdieptemeter. De waarde van de lierdieptemeter is gecorrigeerd omdat de werkelijke diepte minder was door de schuinstand van de lierlijn onder invloed van de stroming. De correctie bedroeg:

$$\text{Watermonsterdiepte} = 0.9468 \cdot \text{lierdiepte} - 0.3287.$$

De metingen in groep 2 zijn uitgevoerd met een ADCP type WorkHorse Rio Grande van het merk Teledyne RD Instruments. De hardware karakteristieken van deze ADCP zijn niet bekend. Hierom zijn gemiddelde waarden toegepast namelijk $E_r = 40$ en $K_c = 0,43$. De plaatsbepaling is gemeten middels een handheld GPS, waarbij er tijdens de meting geen koppeling met de ADCP meting was. De ADCP werd in het water gehouden middels een meetvlot van type Riverboat van OceanScience dat over het water werd getrokken met een Zodiac rubberboot (Figuur 2-1).



Figuur 2-1: Meetopstelling meting groep 2. De ADCP zit in de middelste drijver van de trimaran. De handheld GPS ligt bovenop de middelste drijver.

2.4 Dataverwerking

Bij de dataverwerking van de metingen uit groep 1 zijn de volgende stappen doorlopen.

1. Met behulp van ViSea DAS is voor alle tracks de hoek bepaald tussen het gevaren pad zoals bepaald door de ADCP *bottom track* met het gyro kompas en het pad bepaald door de GPS. Per meetlocatie is vervolgens een gemiddelde hoek bepaald die wordt toegepast als *transducer misalignment*.
2. Op basis van de vaarsnelheid en richting zoals bepaald door de ADCP *bottom track* met het gyrokompas en door de GPS is het tijdverschil vastgesteld tussen de ADCP metingen en de GPS metingen.
3. Per track is een gemiddeld zoutgehalte vastgesteld
4. Met deze gegevens zijn alle tracks *reprocessed* met ViSea DAS, zodat de instellingen zijn toegepast.
5. De na *reprocessing* verkregen gegevens zijn in ViSea Plume Detection Toolbox (PDT) geladen.
6. De koppeling van de watermonsters aan de ADCP metingen op basis van tijd en diepte zijn gecontroleerd en de uit het laboratorium verkregen concentraties zijn ingevuld.

7. De hardwarekarakteristieken van de ADCP zijn ingevuld en een gemiddelde korrelgrootteverdeling voor de berekening van de geluidsadsorptie (zie Hoofdstuk 2.1.2) voor een meetlocatie is ingevuld.
8. De watermonsterconcentraties zijn gecorreleerd met de ADCP backscatter gegevens van bundel 2 op basis waarvan een calibratiefunctie (Vergelijking 2) wordt berekend.
9. De concentraties zijn berekend op basis van de calibratiefunctie.
10. Foutieve backscatter metingen veroorzaakt door luchtballen in de waterkolom als gevolg van passerende scheepvaart zijn verwijderd.
11. Met behulp van ViSea DPS zijn uitschieters in de stroomsnelheid en stroomrichtingmeting verwijderd en geïnterpoleerd.

De dataverwerking van de metingen uit groep 2 omvat allereerst het koppelen van de GPS gegevens aan de ADCP gegevens, op basis van de tijd. Hierbij is vastgesteld dat de tijdsaanduiding van de GPS data in zomertijd was en de tijdsaanduiding van de ADCP data in wintertijd. Hiervoor is gecorrigeerd. De *reprocessed* data is vervolgens in ViSea PDT geladen.

Vervolgens zijn de gegevens verder verwerkt volgens bovenstaande punten 7 t/m 10.

Alle gevalideerde gegevens zijn gepresenteerd in contourplots met de verwerkings- en presentatiesoftware ViSea-DPS (versie 6.2) en worden weergegeven in Bijlage 3. Een track is gepresenteerd op twee tegenover elkaar liggende pagina's. De linker pagina bevat vier grafieken:

- De bovenste grafiek laat een dwarsaanzicht zien van de gemeten snelheidsgrootte in het gevaren meetprofiel.
- De middelste grafiek laat een dwarsaanzicht zien van de gemeten snelheidsrichting in het gevaren meetprofiel.
- De linker van de onderste grafieken laat het waterniveau zien ten opzichte van TAW gemeten bij een naburig station. De verticale lichtblauwe lijn geeft het tijdstip van de op die pagina gepresenteerde meting.
- De rechter van de onderste grafieken laat een kaart van het meetgebied zien. De rode lijn duidt de gevaren raai aan. De kleurenschaal linksonder op de pagina geeft de kleurenverdeling voor de snelheidsgrootte grafiek. De kleurenschaal rechtsonder op de pagina geeft de kleurenindeling voor de snelheidsrichting grafiek.

De rechterpagina bevat twee grafieken:

- De bovenste grafiek laat een dwarsaanzicht zien van de gemeten totale sediment concentratie van het gevaren meetprofiel.
- De onderste grafiek laat een bovenaanzicht zien van de gedefinieerde raai (rood), het gevaren pad volgens de GPS (zwart), de stroomvector in de bovenste waterlaag (blauwe pijlen) en de stroomvector in de onderste waterlaag (rode pijlen)

De kleurenschaal rechtsonder op de pagina geeft de kleurenindeling voor de sediment concentratie grafiek.

3. Resultaten

3.1 Calibratie

De gemiddelde hoek tussen het gevaren pad zoals bepaald door de ADCP *bottom track* met het gyro kompas en het pad bepaald door de GPS ligt rond de -6 graden (Tabel 3-1). Deze hoek is per meetlocatie ingevuld als *transducer misalignment*.

locatie	Transducer misalignment
Liefkenshoek	-5.483
Oosterweel	-6.112
Kruikeke	-5.938

Tabel 3-1: Transducer misalignment per meetlocatie van de metingen in groep 1.

De vertraging van de GPS data ten opzichte van de ADCP data is vastgesteld op 3 seconden voor alle metingen in groep 1.

De koppeling van de GPS data aan de ADCP data is goed gelukt voor alle metingen uit groep 2.

De aangeleverde GPS data heeft echter een resolutie van 1 m. Deze resolutie is niet nauwkeurig genoeg om de transducer misalignment en de vertraging tussen de ADCP en de GPS te bepalen. De GPS gegevens kunnen derhalve alleen gebruikt worden voor grove positiebepaling van de metingen.

De watermonsterresultaten worden gegeven in Bijlage 1.

Voor de metingen bij Liefkenshoek en Oosterweel is de korrelgrootte van benedenstrooms Antwerpen gebruikt (Tabel 3-2). Voor de overige metingen is de korrelgrootteverdeling van bovenstrooms Antwerpen gebruikt.

	Bovenstrooms	Benedenstrooms
μm	Gewichts percentage	Gewichts percentage
500-250	0	9.9
250-125	44.8	20.2
125-62	32.3	21.4
62-31	10.2	23.3
31-16	5.8	13.3
16-8	7.8	6.0
8-4	0	6.0

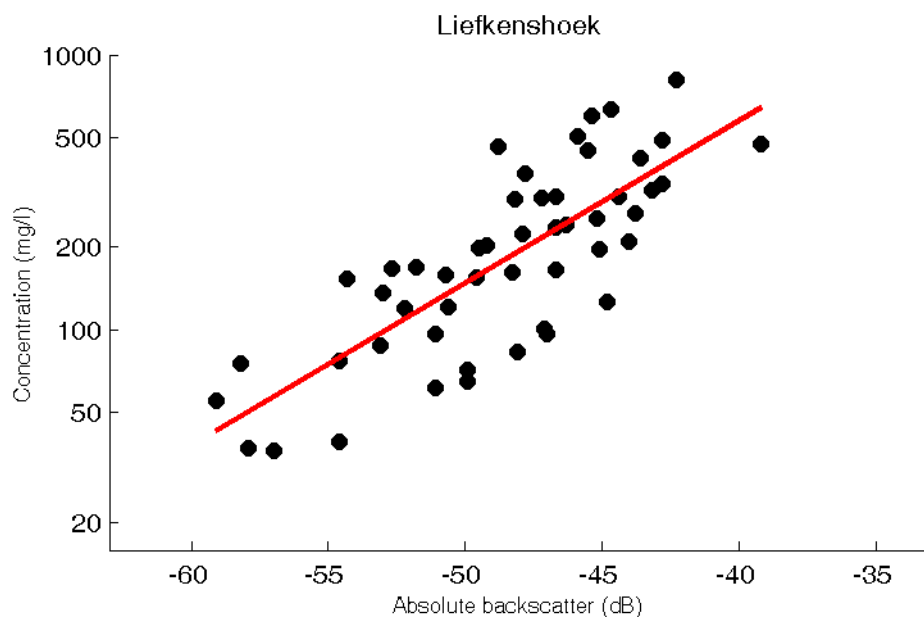
Tabel 3-2: Gemiddelde korrelgrootteverdeling voor de meetlocaties bovenstrooms en benedenstrooms van Antwerpen.

De absolute backscatterwaarden zijn gecorreleerd met de watermonsterconcentraties (Figuren 3-1 tot 3-5) wat resulteert in een calibratiefunctie volgens Vergelijking 2. Bij de metingen uit groep 1 verschilt de calibratiecoëfficiënt a niet significant tussen de locaties Liefkenshoek en Kruikeke en bedraagt gemiddeld 0,060 (Tabel 3-3). Meetlocatie Oosterweel heeft afwijkende calibratiecoëfficiënten.

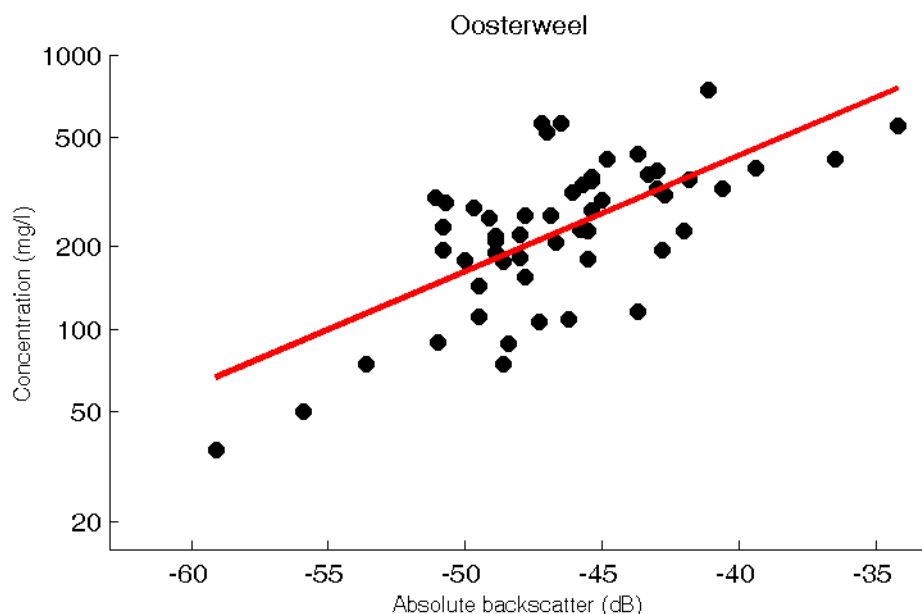
Bij de metingen van groep 2 wijken de calibratiecoëfficiënten van Boom af van de andere twee locaties die vergelijkbare coëfficiënten hebben.

locatie	a	b	R
Liefkenshoek	0,059	5,119	0,78
Oosterweel	0,042	4,326	0,67
Kruibeke	0,061	5,090	0,79
Driegoten	0,054	3,705	0,86
Boom	0,022	2,669	0,69
Schoonaarde	0,039	3,300	0,67

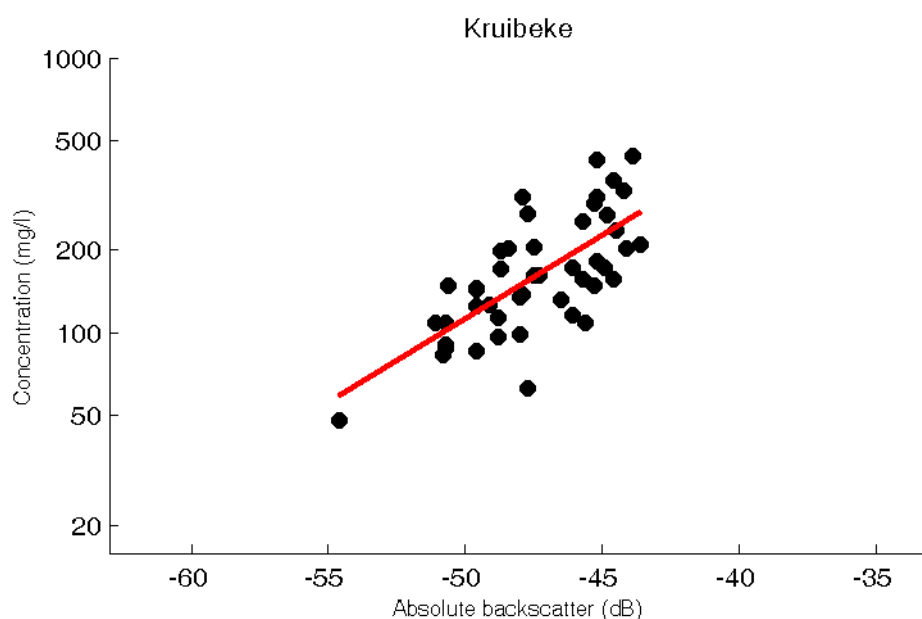
Tabel 3-3: Calibratiecoëfficiënten en correlatiecoëfficiënten per meetlocatie op basis van de correlatie tussen de watermonsterconcentraties en de bijbehorende backscatter waarden.



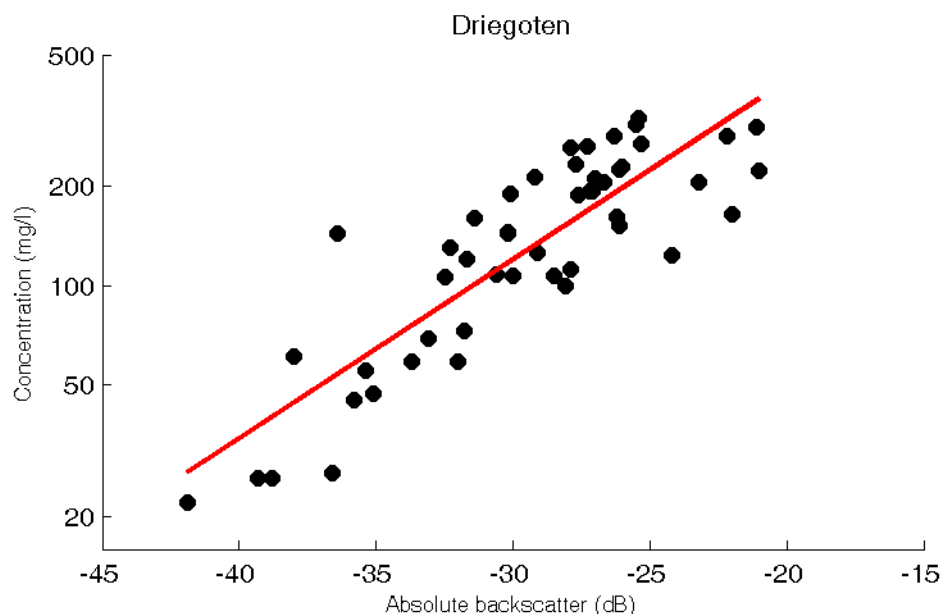
Figuur 3-1: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Liefkenshoek. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.



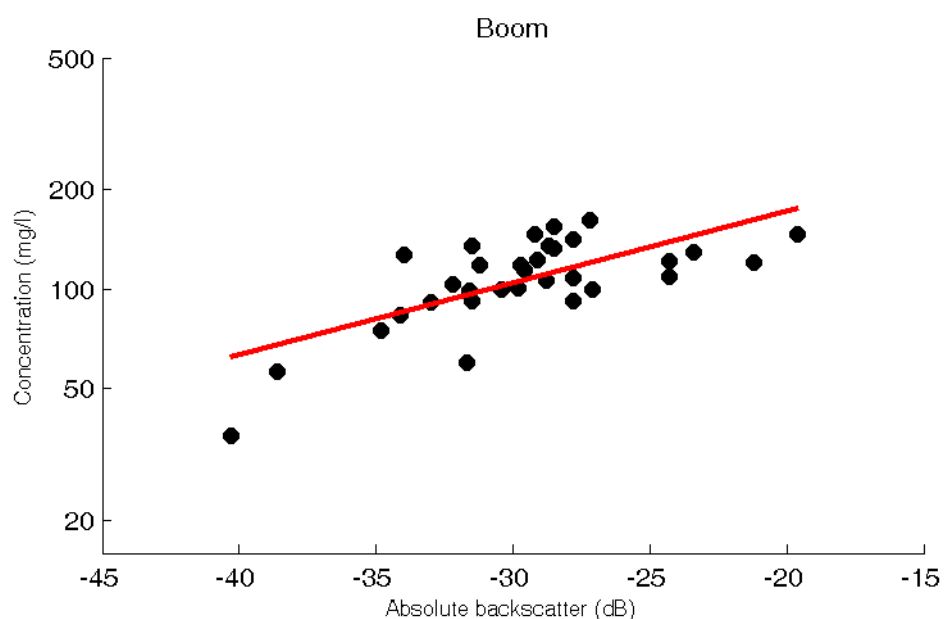
Figuur 3-2: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Oosterweel. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.



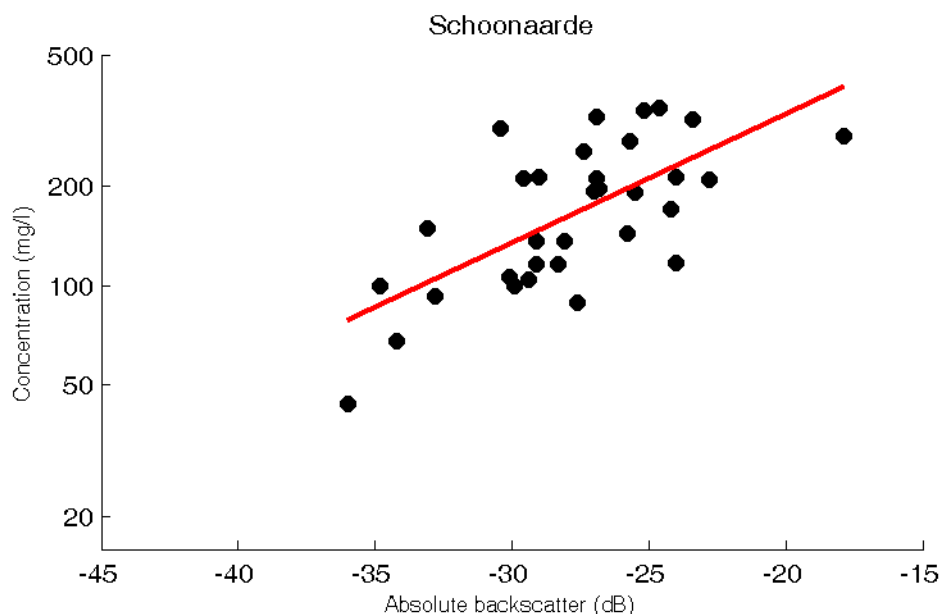
Figuur 3-3: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Kruikebe. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.



Figuur 3-4: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Driegoten. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.



Figuur 3-5: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Boom. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.



Figuur 3-6: Watermonsterconcentraties (mg/l) ten opzichte van bijbehorende Absolute backscatter (dB) op locatie Schoonaarde. De rode lijn geeft de calibratiefunctie op basis van de calibratiecoëfficiënten uit Tabel 3-3.

3.2 Validatie

Enkele ADCP ensembles worden gekenmerkt door abnormaal hoge echo intensiteit waarden bovenin de waterkolom. Deze hoge backscatter waarden worden over het algemeen veroorzaakt door luchtbellens ontstaan door schroefwater van passerende schepen. De backscatterwaarden in de onderliggende cellen worden hierdoor negatief beïnvloed. Om deze reden zijn deze ensembles verwijderd (Bijlage 2). Op de locaties Oosterweel en Liefkenshoek is relatief veel beroepsvaart wat resulteert in veel afgekeurde ensembles. Met name bij Liefkenshoek viel op dat de invloed van grote zeevaartschepen soms tot een half uur na passage zichtbaar was.

De versterkte turbulentie door de scheepsschroef van passerende beroepsvaart veroorzaakt ook uitschieters in de stromingmeting. Deze ensembles zijn ook verwijderd en geïnterpoleerd.

Voor de metingen in groep 2 zijn de snelheden gerefereerd aan de door de 'bottom track' bepaalde vaarsnelheid en richting (Ref BT).

Bij de locaties Liefkenshoek, Oosterweel en Kruikeke zijn de snelheden gerefereerd aan de vaarsnelheid bepaald door de GPS (Ref Nav), om mogelijke invloeden van een bewegende bodem uit te sluiten.

4. Discussie en Conclusies

Afvoer en sediment concentraties zijn succesvol gemeten op meerdere locaties in de Schelde in Vlaanderen.

De correlatie tussen de watermonsterconcentraties en de Absolute Backscatter is redelijk goed. Alleen voor de locaties Oosterweel en Boom is deze iets lager. Bij Boom wordt dit veroorzaakt door een relatief klein bereik in de watermonsterconcentraties. Het sediment gedrag in de Rupel is blijkbaar verschillend ten opzichte van dat van de Schelde.

Bij Oosterweel valt op dat watermonsters met een relatief lage concentratie, een relatief hoge backscatter hebben en enkele watermonsters met een relatief hoge concentratie hebben een relatief lage backscatter. De reden hiervoor is onbekend en vergt nader onderzoek. Het betekent echter dat bij lage backscatter de calibratiefunctie de concentratie mogelijk iets overschat.

Coëfficiënt b van de metingen uit groep 2 verschilt duidelijk van die uit groep 1 doordat van een andere ADCP gebruik is gemaakt.

Bijlage 1

Watermonsters

Track nr	Fles nr	Ensemble	Diepte (m)	Concentratie (mg/l)	Abs. Backscatter (dB)
3	351	65	8.99	271.13	-47.7
3	352	125	3.04	109.07	-51.1
6	353	55	10.55	424.88	-45.2
6	354	115	2.09	70.81	-64.5
8	355	215	7.89	311.65	-47.9
8	356	295	2.23	206.30	-47.5
11	357	65	8.36	267.75	-44.8
11	358	125	2.78	236.67	-44.5
13	359	74	8.57	203.22	-37.4
13	360	154	2.46	148.14	-50.6
16	181	31	7.54	197.89	-40.9
16	182	79	2.8	172.85	-46.1
18	183	37	7.57	198.82	-48.7
18	184	92	2.85	202.95	-48.4
21	185	34	6.99	137.79	-47.9
21	186	87	2.78	116.40	-46.1
23	187	35	6.15	171.75	-48.7
23	188	90	2.77	132.75	-46.5
26	189	19	6.12	126.99	-49.1
26	190	61	2.81	135.56	-48
28	621	35	6.62	161.62	-47.5
28	622	75	2.79	144.34	-49.6
31	623	40	6.51	181.64	-45.2
31	624	79	2.78	157.67	-44.6
33	625	30	5.63	156.82	-45.7
33	626	70	2.8	148.95	-45.3
36	627	35	6.61	109.16	-45.6
36	628	80	2.83	63.27	-47.7
38	629	30	6.57	98.80	-48
38	630	75	2.83	48.36	-54.6
42	421	35	6.66	210.36	-43.6
42	422	71	2.81	173.59	-44.9
45	423	28	6.56	90.90	-50.7
45	424	73	2.86	85.69	-49.6
49	425	25	7.11	203.31	-44.1
49	426	65	2.88	113.85	-48.8
51	427	32	7.99	124.71	-49.5
51	428	66	2.86	96.43	-48.8
55	429	60	8.57	329.41	-44.2
55	430	115	2.88	83.51	-50.8
57	1	51	9.61	109.47	-50.7
57	2	90	2.83	88.00	-50.7
61	3	41	11.09	487.08	-37.1
61	4	90	2.86	145.99	-49.6
63	5	40	11.11	312.14	-45.2
63	6	100	2.88	296.49	-45.3
67	7	40	11.06	357.60	-44.6
67	8	92	2.92	254.47	-45.7
70	9	40	12.12	437.76	-43.9
70	10	90	2.97	161.47	-47.3

Bijlage 2

Verwijderde ensembles als gevolg van luchtbellens

tracknaam	verwijderde ensembles als gevolg van luchtballen
MsPareI20090526_002r	27 42
MsPareI20090526_004r	35 39
MsPareI20090526_009r	35 36 44
MsPareI20090526_014r	20 38 41
MsPareI20090526_015r	30 28 51 47
MsPareI20090526_017r	49
MsPareI20090526_024r	53 54
MsPareI20090526_030r	33 41
MsPareI20090526_032r	49 50 33 47
MsPareI20090526_034r	26
MsPareI20090526_035r	10 11
MsPareI20090526_041r	23 37 38 39 40 47
MsPareI20090526_044r	36
MsPareI20090526_046r	49
MsPareI20090526_047r	48
MsPareI20090526_050r	36 28
MsPareI20090526_053r	50
MsPareI20090526_056r	73 74
MsPareI20090526_059r	61 67
MsPareI20090526_060r	47 24 23 16
MsPareI20090526_062r	54 76 59 60 48
MsPareI20090526_064r	58
MsPareI20090526_065r	28 27 26
MsPareI20090526_066r	28 42 43 18
MsPareI20090526_068r	58 51
MsPareI20090526_073r	58 59

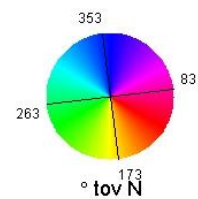
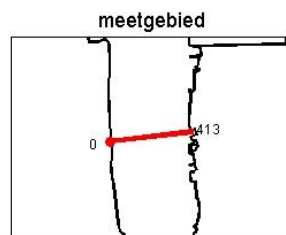
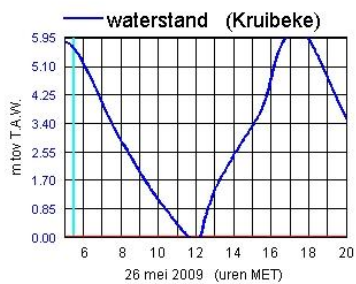
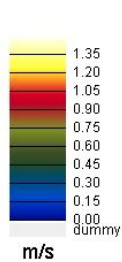
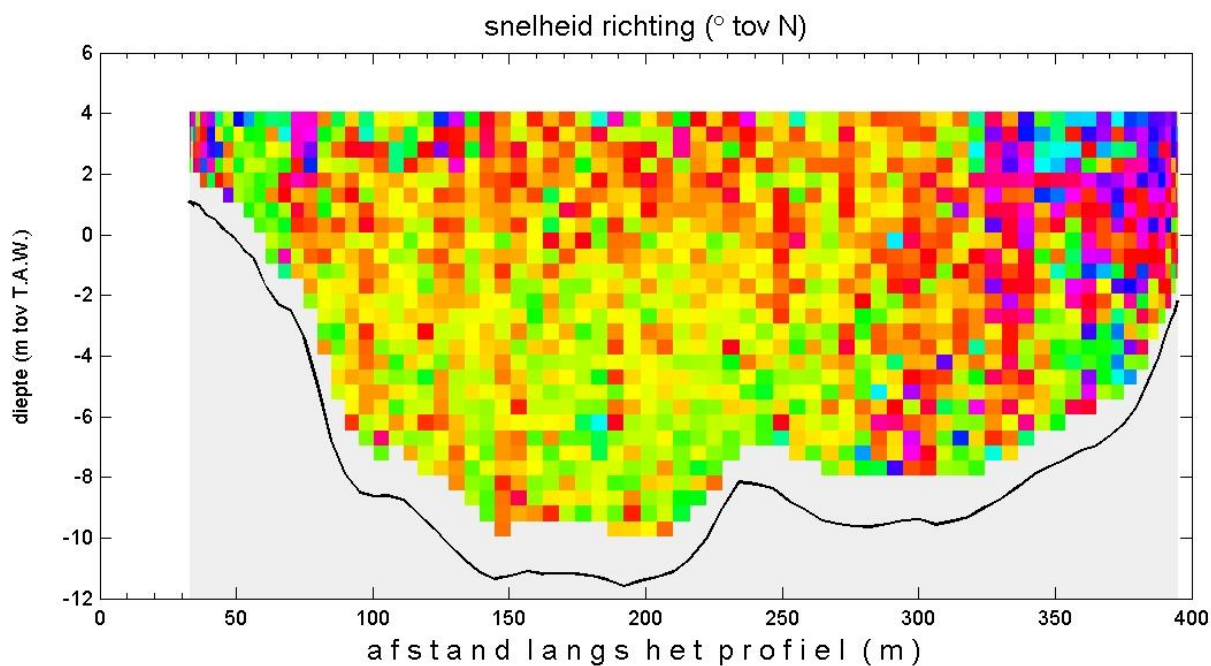
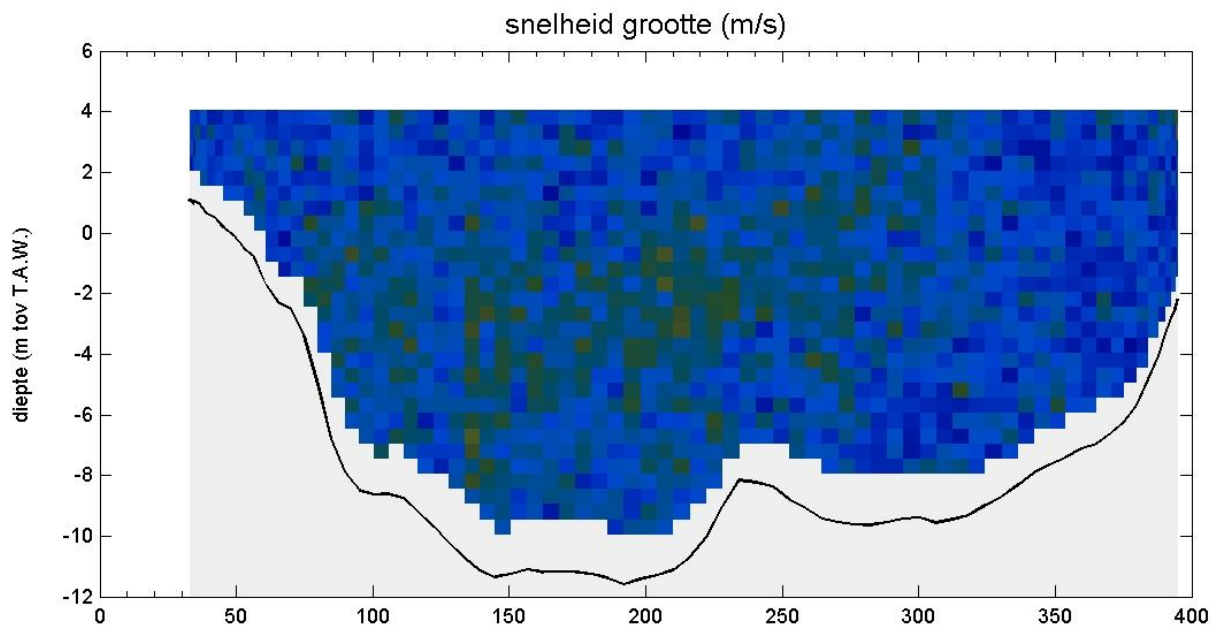
Bijlage 3

Figuren

Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_001r.asc

tijd : 05:27 - 05:30

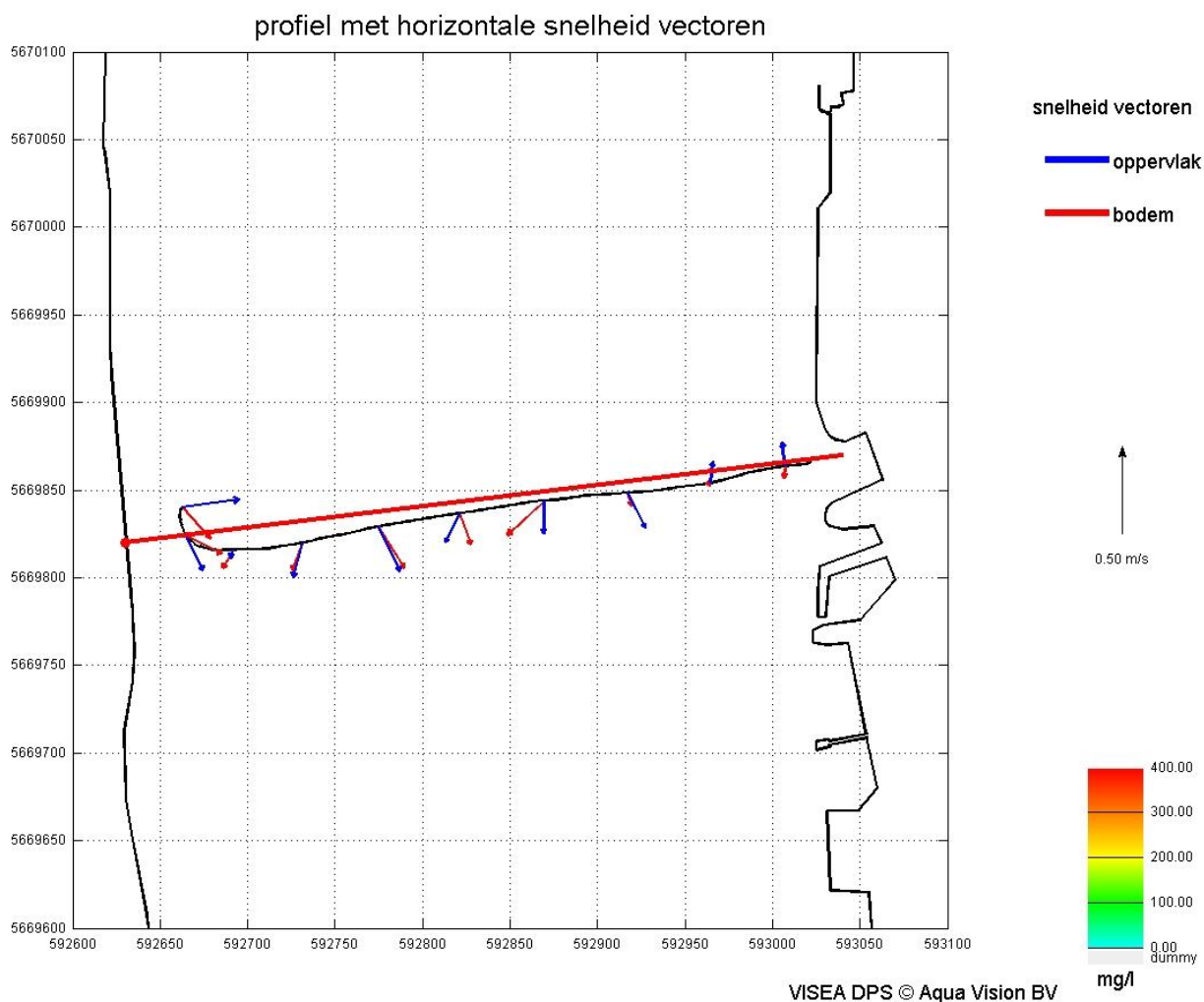
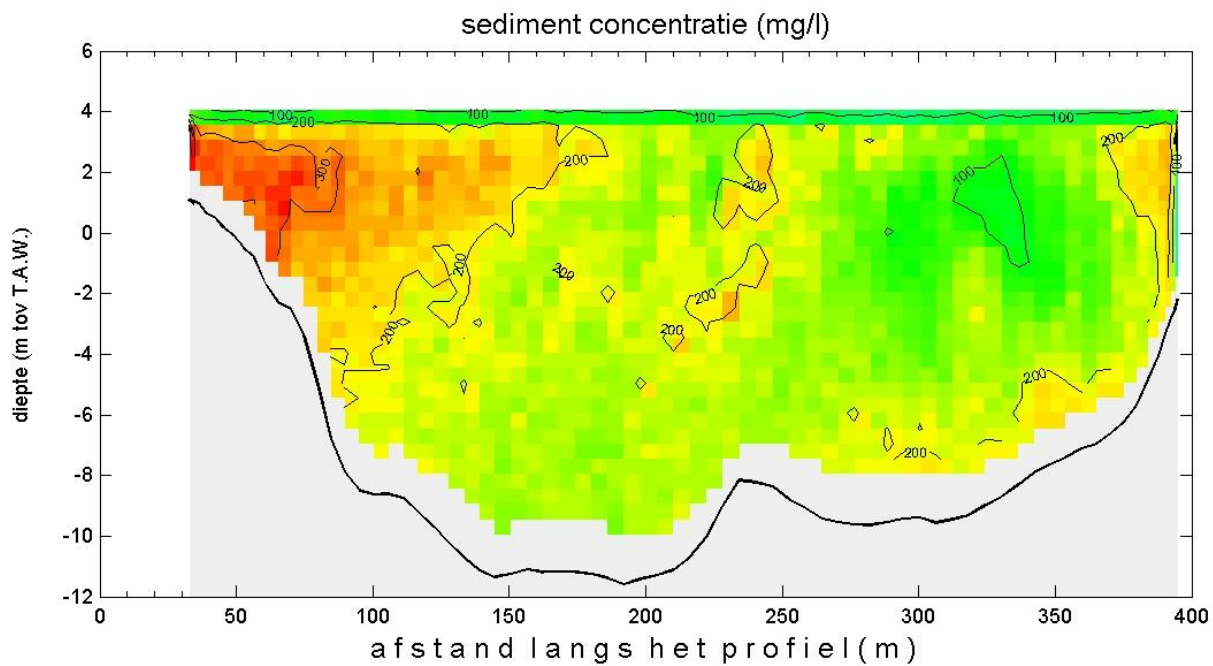


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsPare120090526_001r.asc

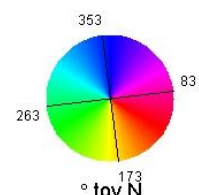
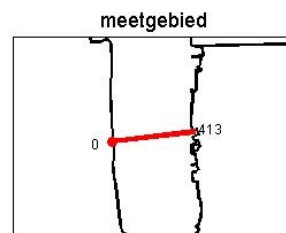
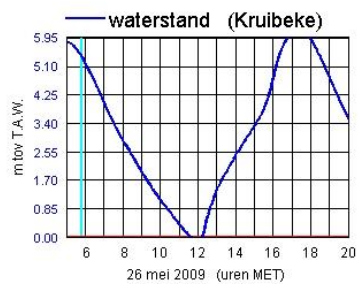
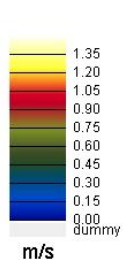
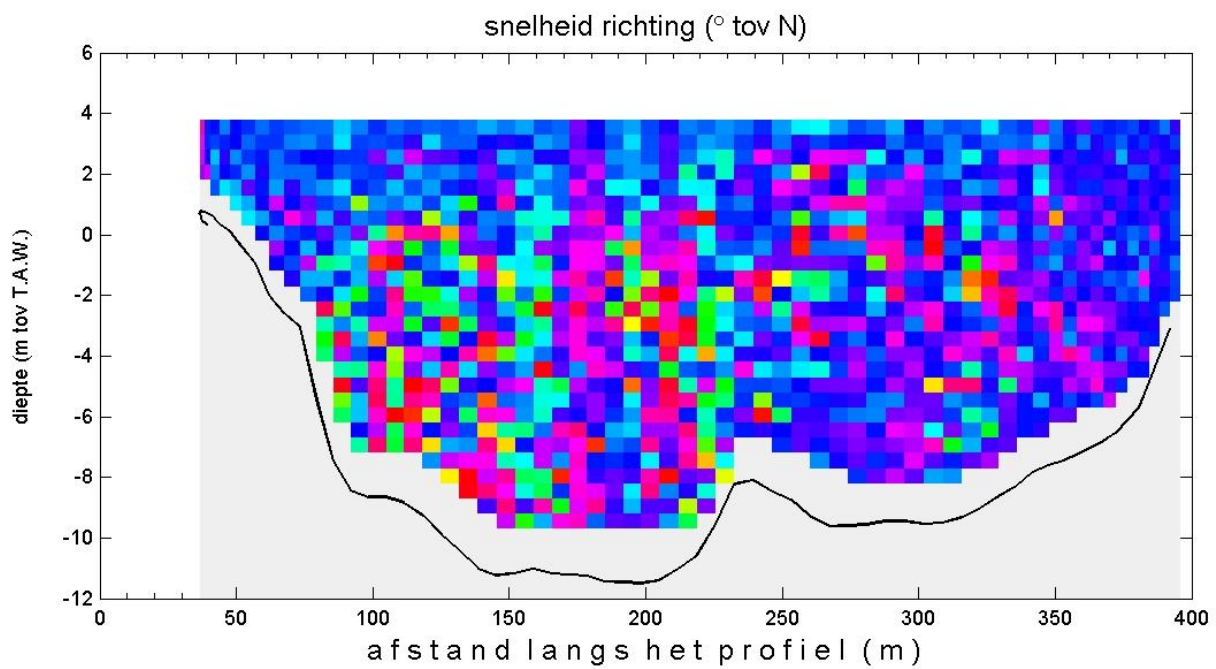
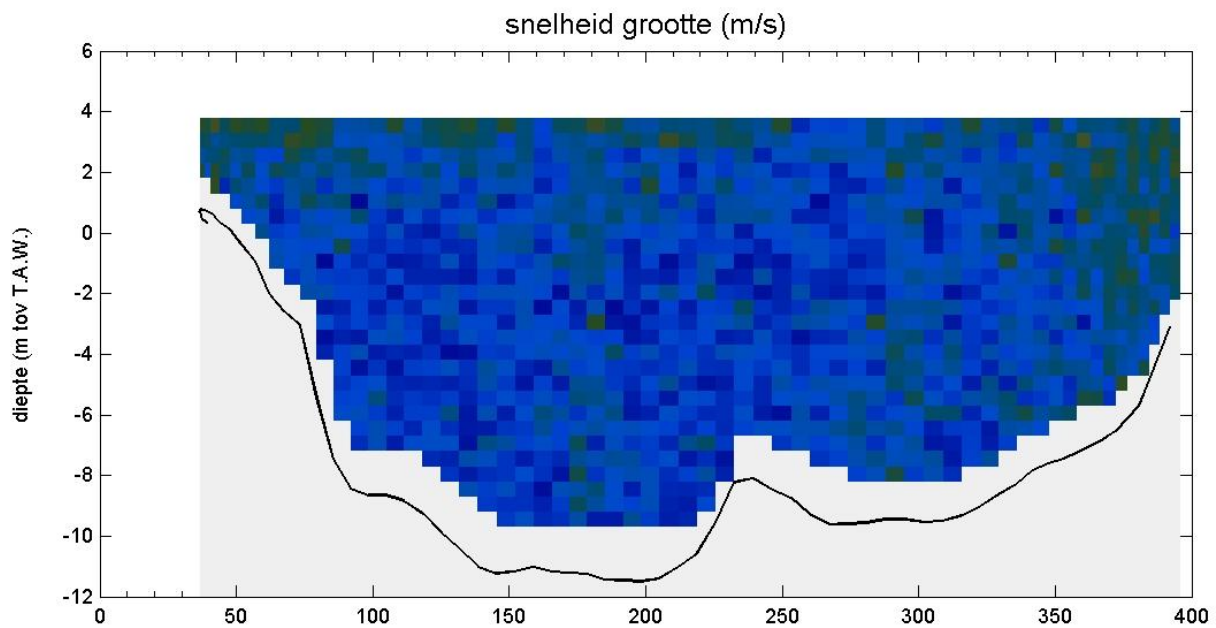
tijd : 05:27 - 05:30



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_002t.val

tijd : 05:47 - 05:49

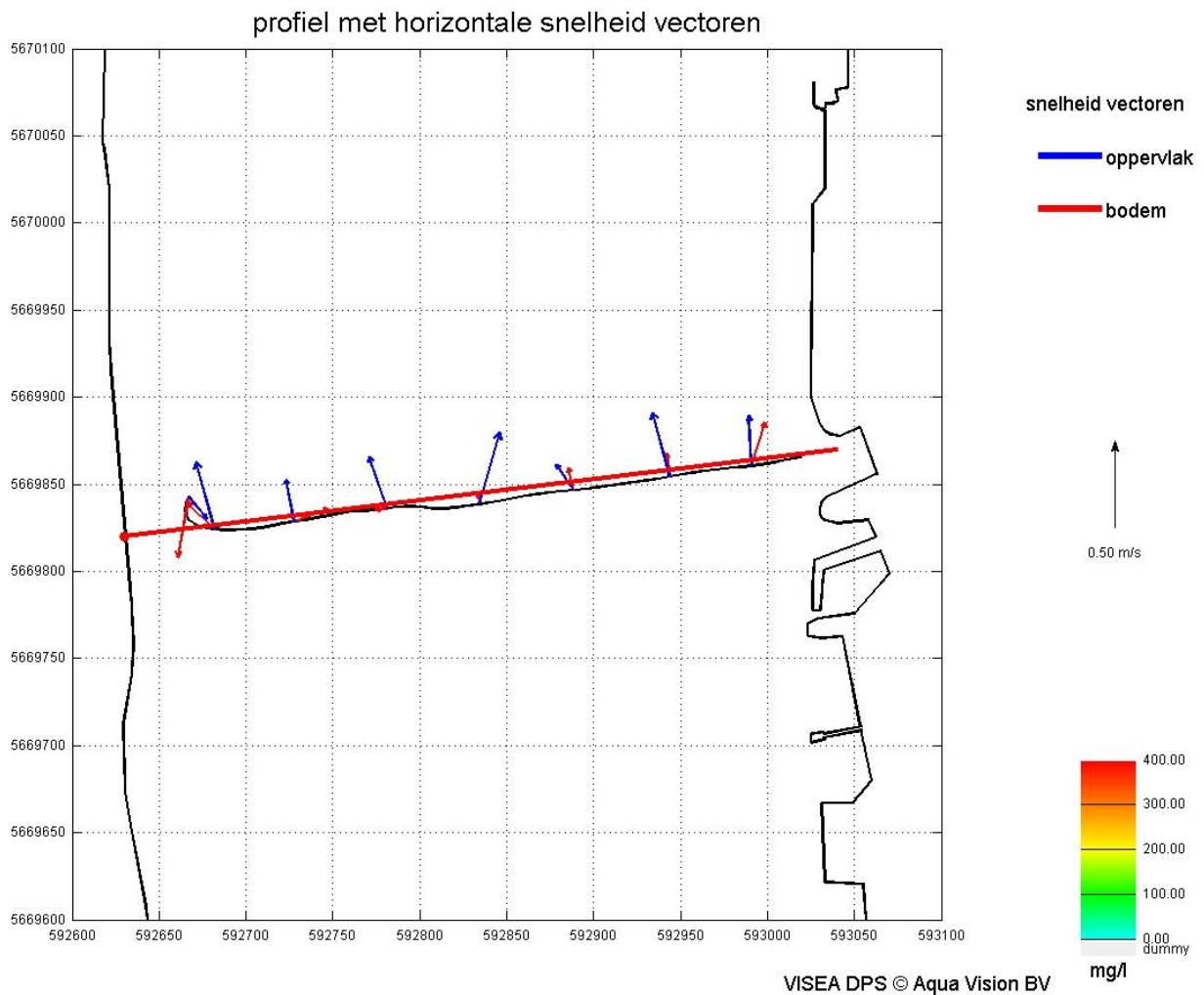
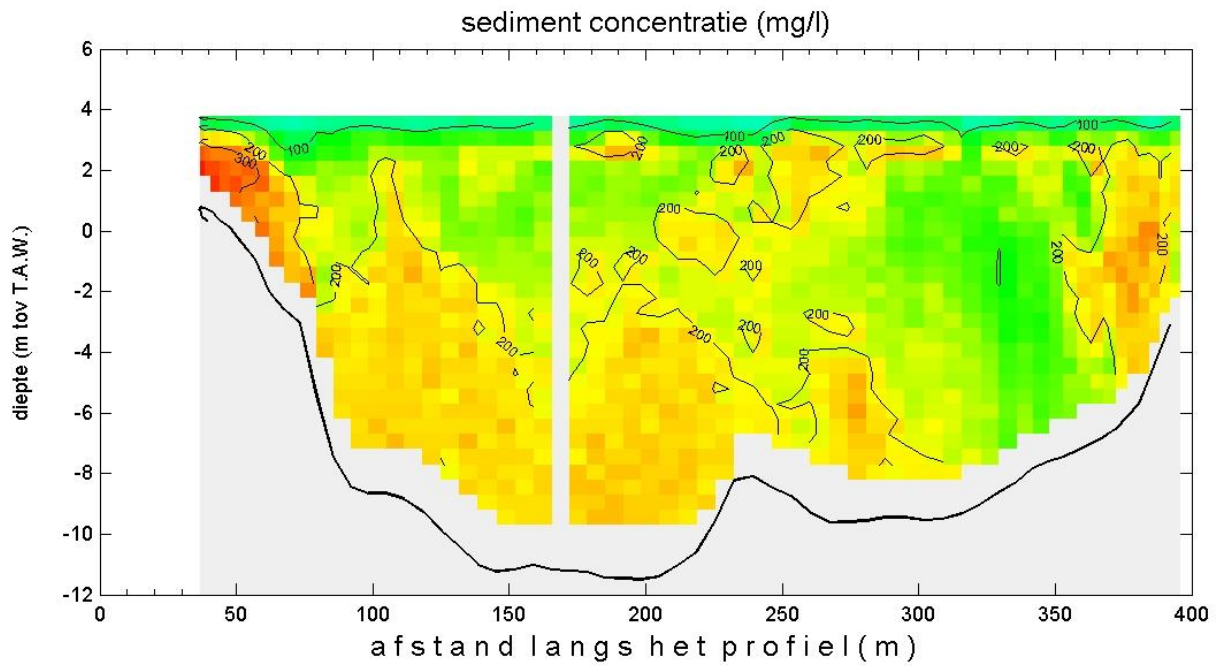


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_002t.val

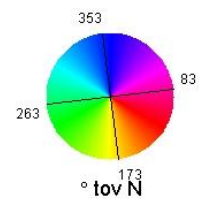
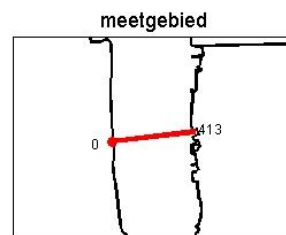
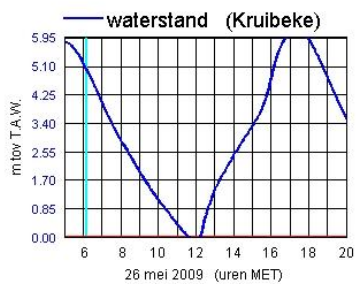
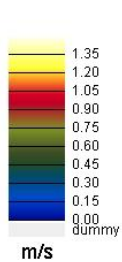
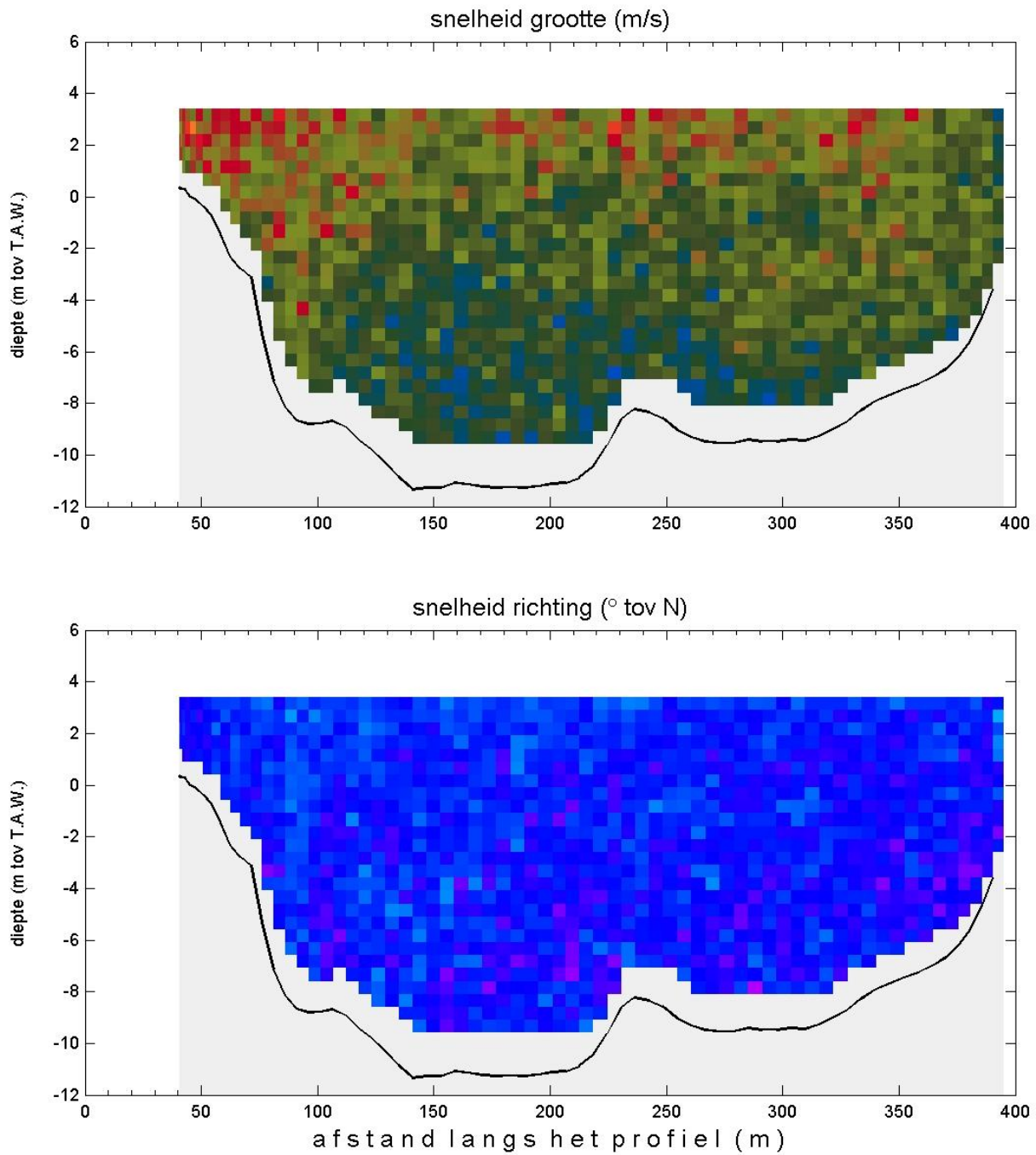
tijd : 05:47 - 05:49



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_004r.asc

tijd : 06:08 - 06:10

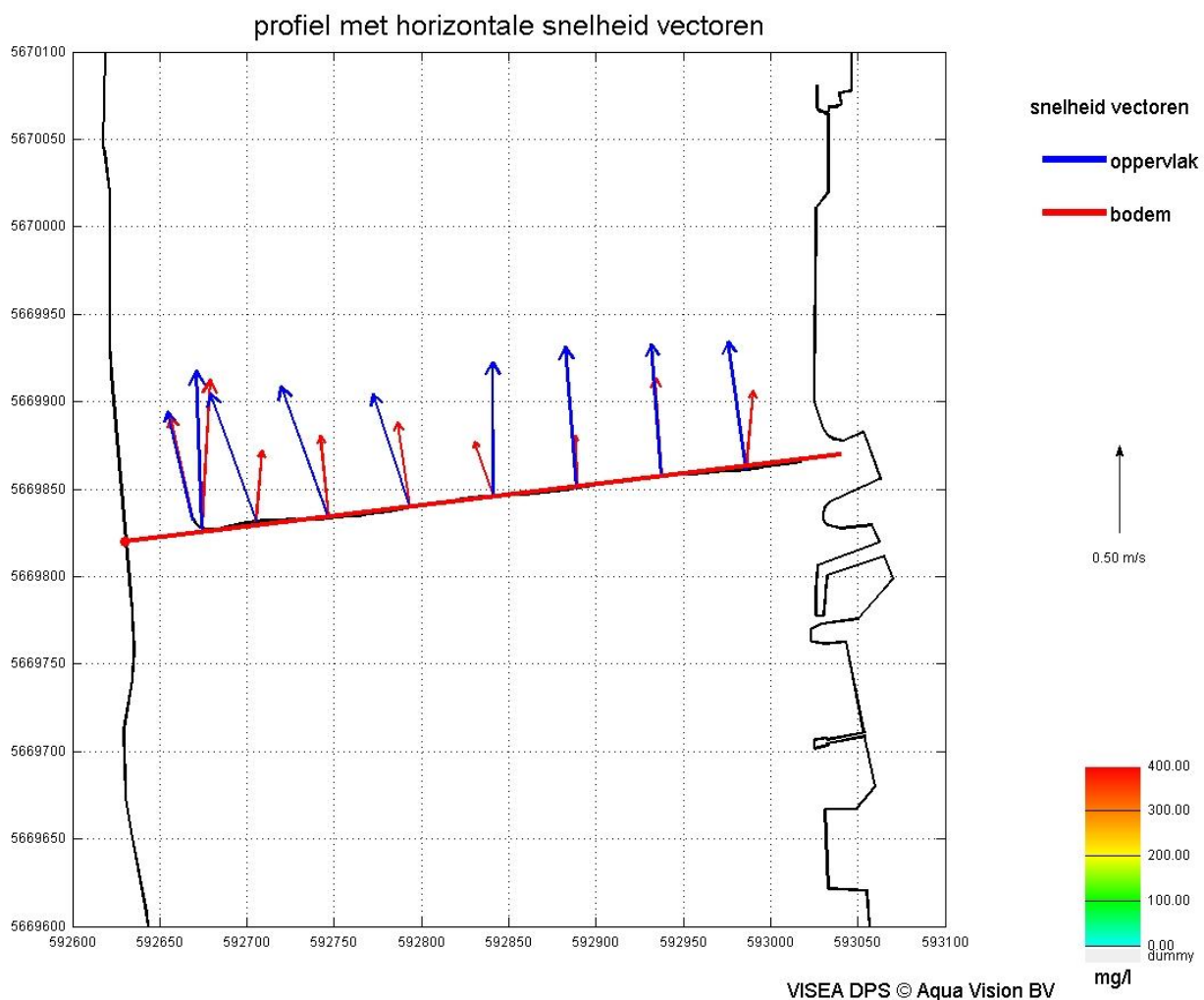
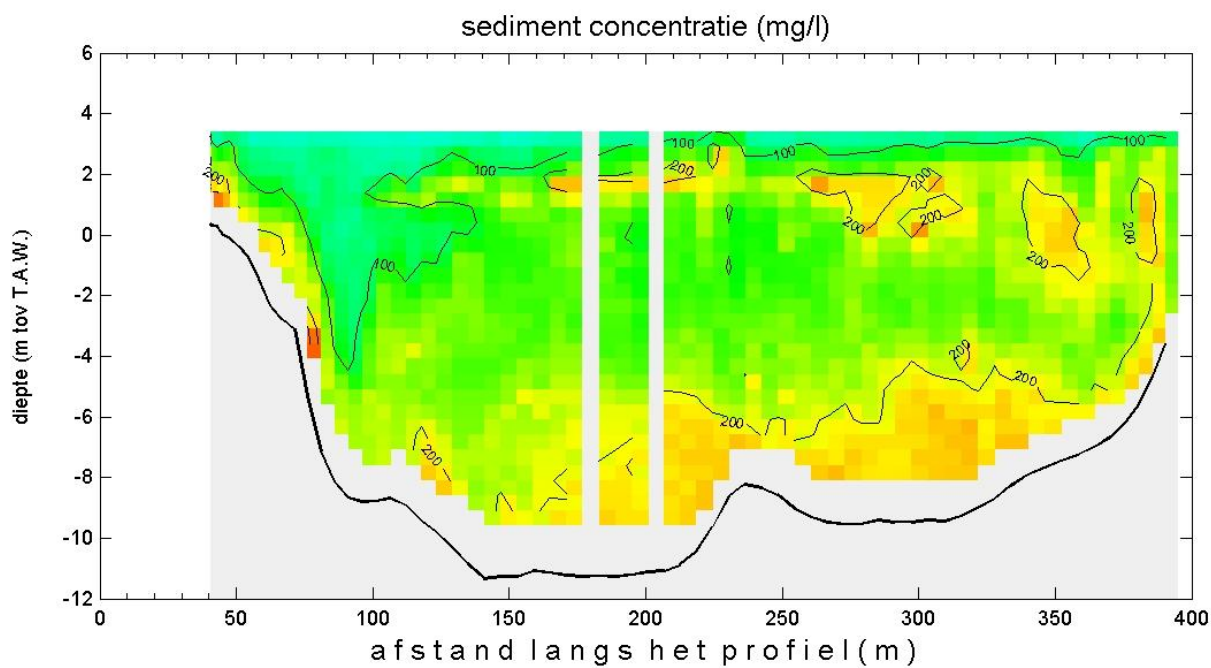


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_004r.asc

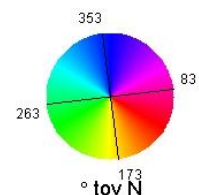
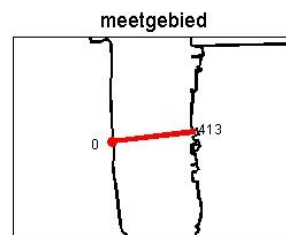
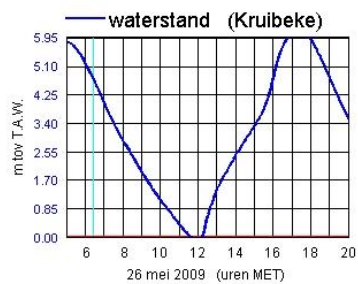
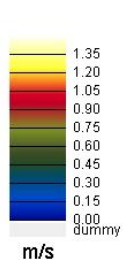
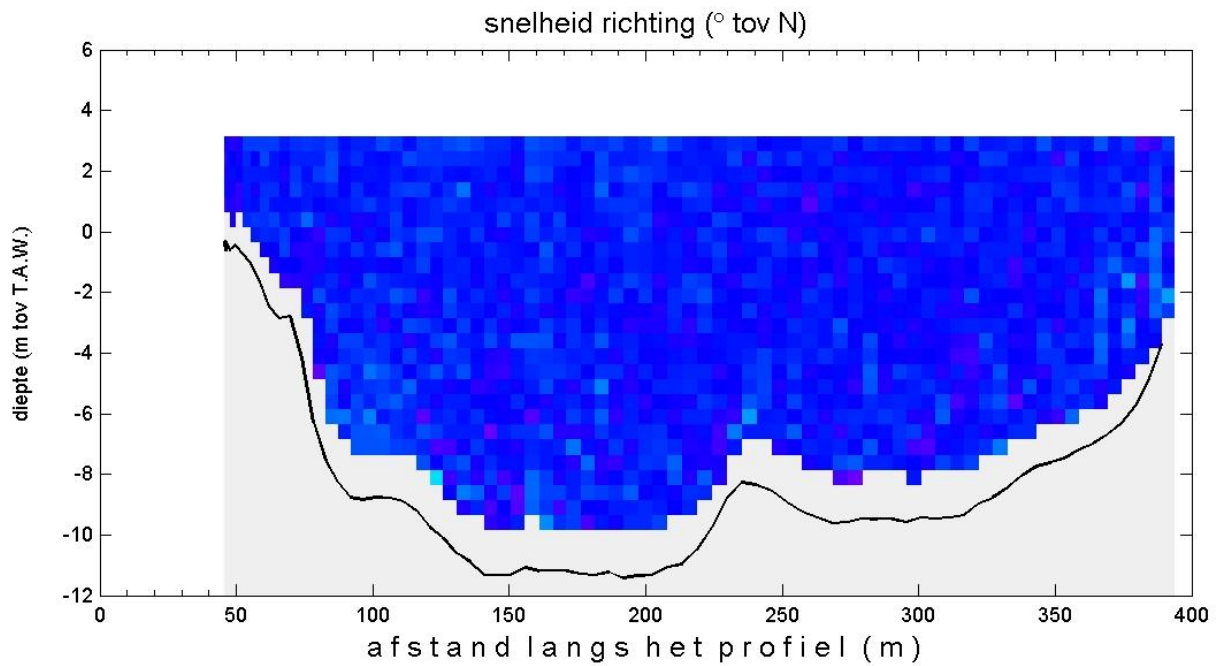
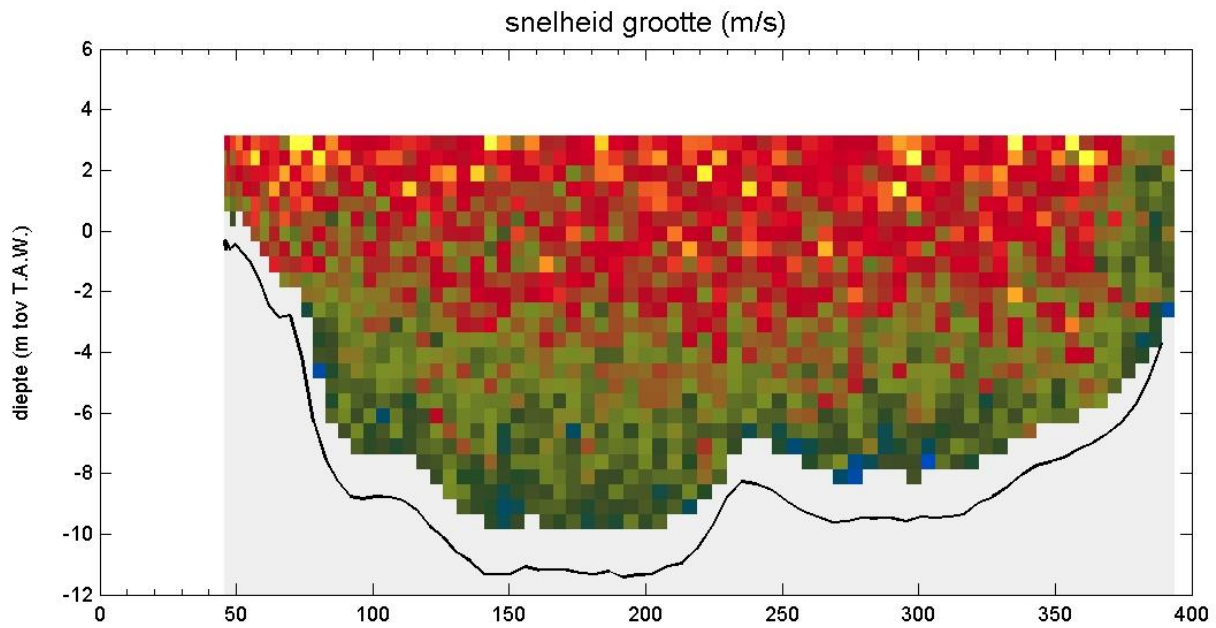
tijd : 06:08 - 06:10



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_005r.asc

tijd : 06:25 - 06:28

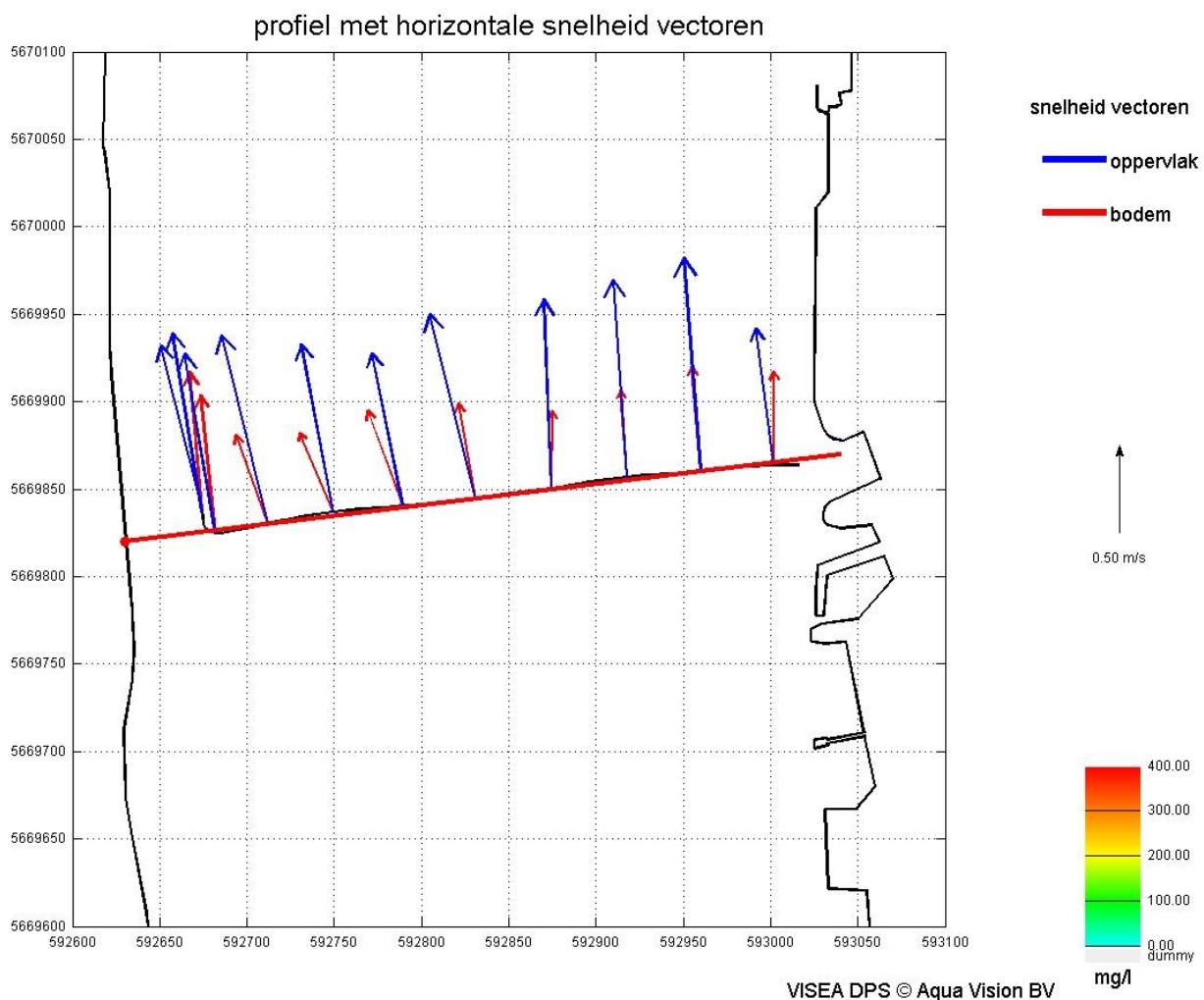
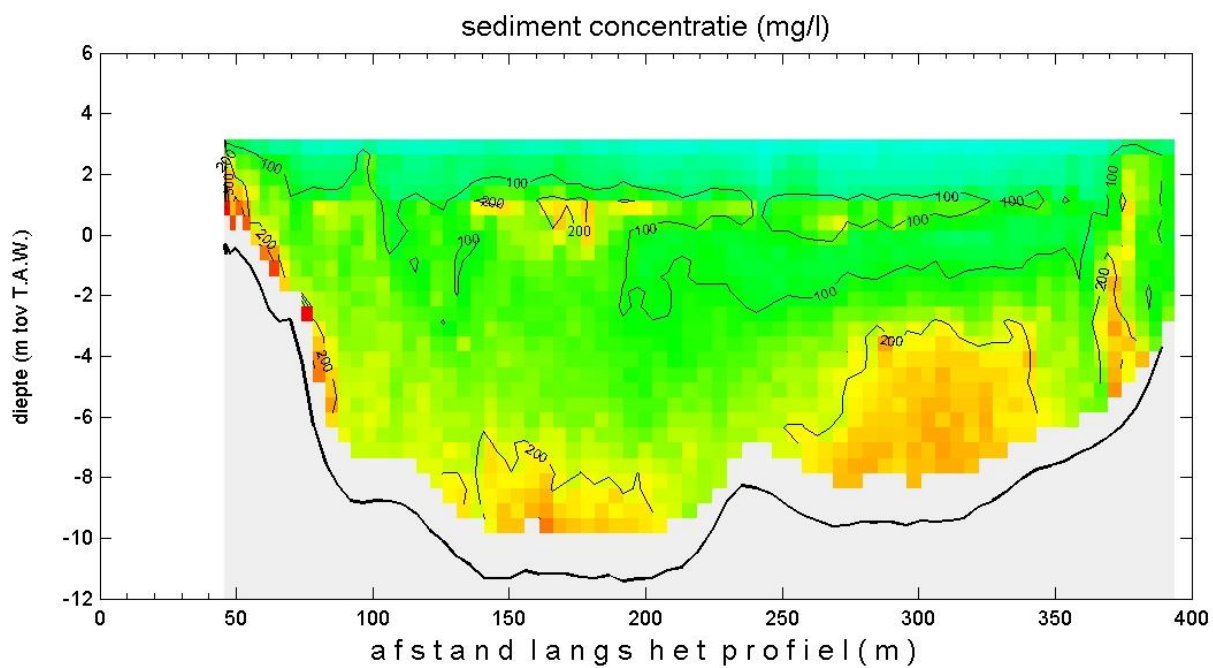


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_005r.asc

tijd : 06:25 - 06:28

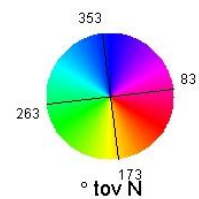
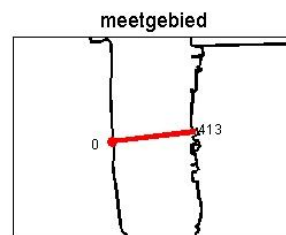
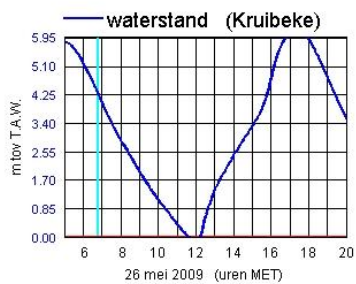
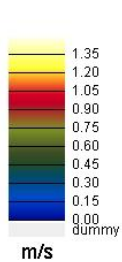
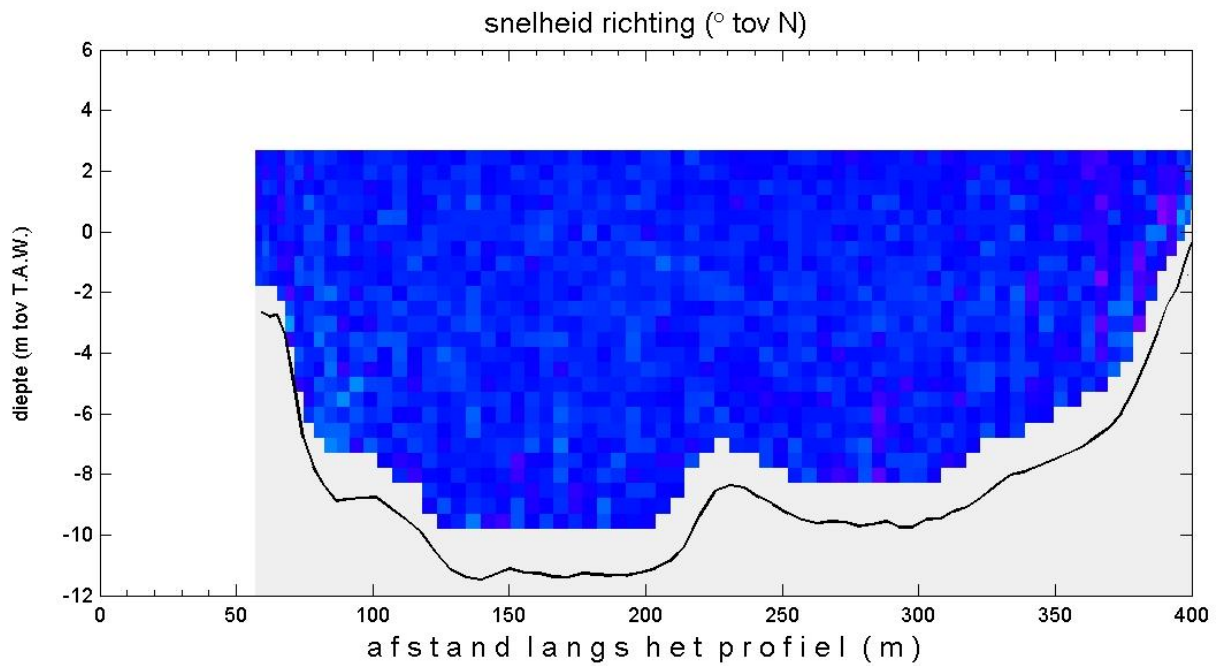
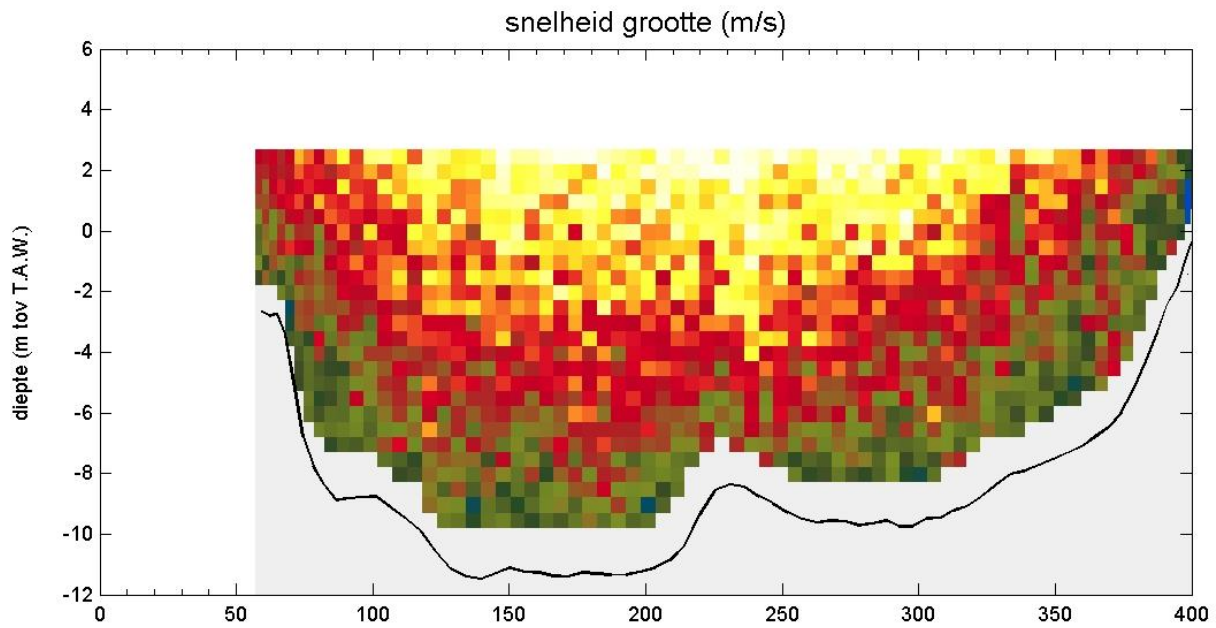


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_007t.val

tijd : 06:46 - 06:48

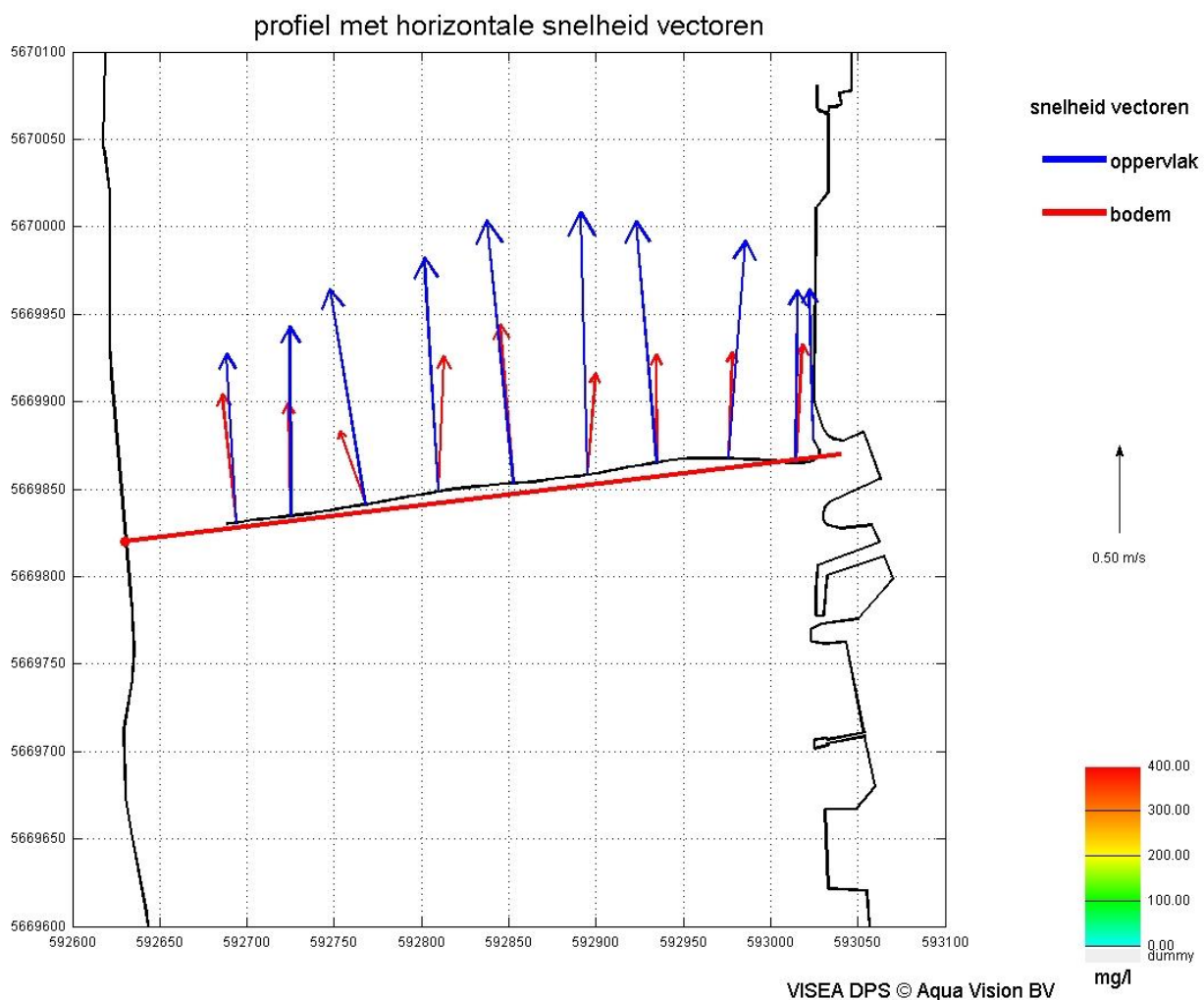
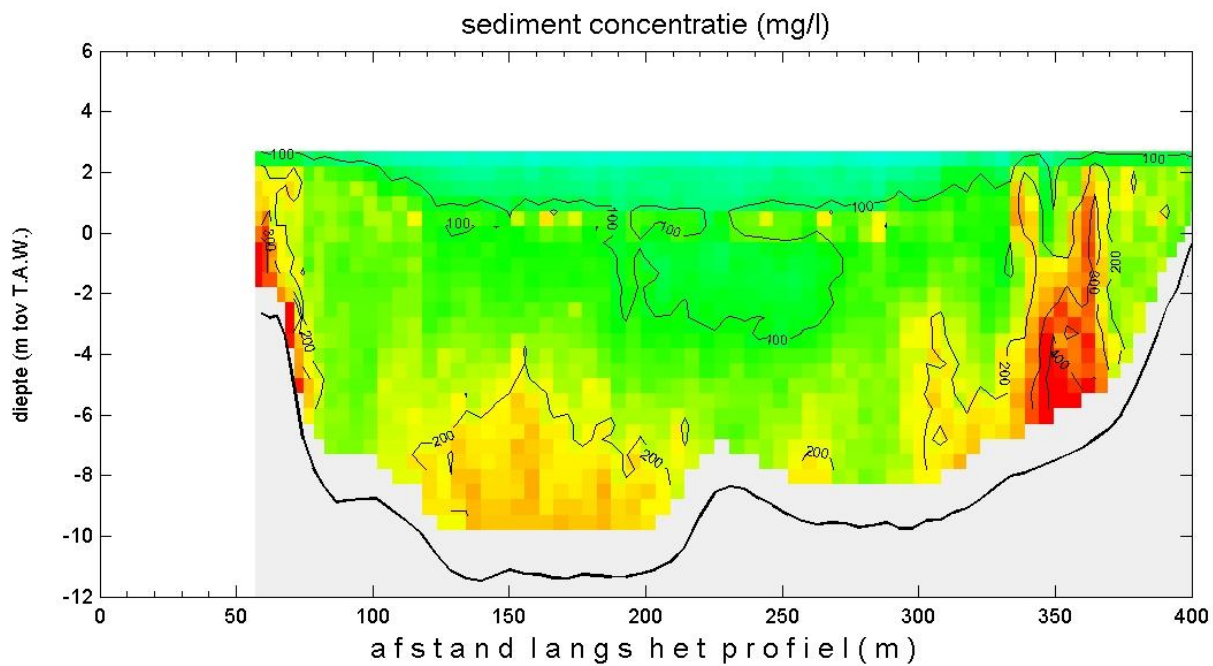


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_007t.val

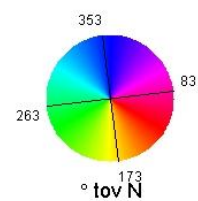
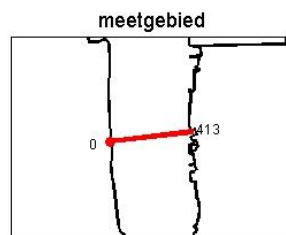
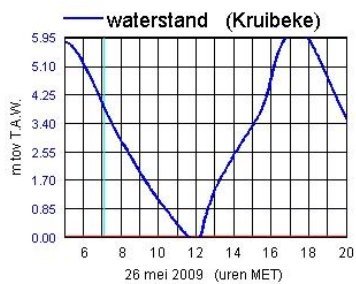
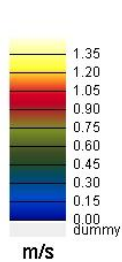
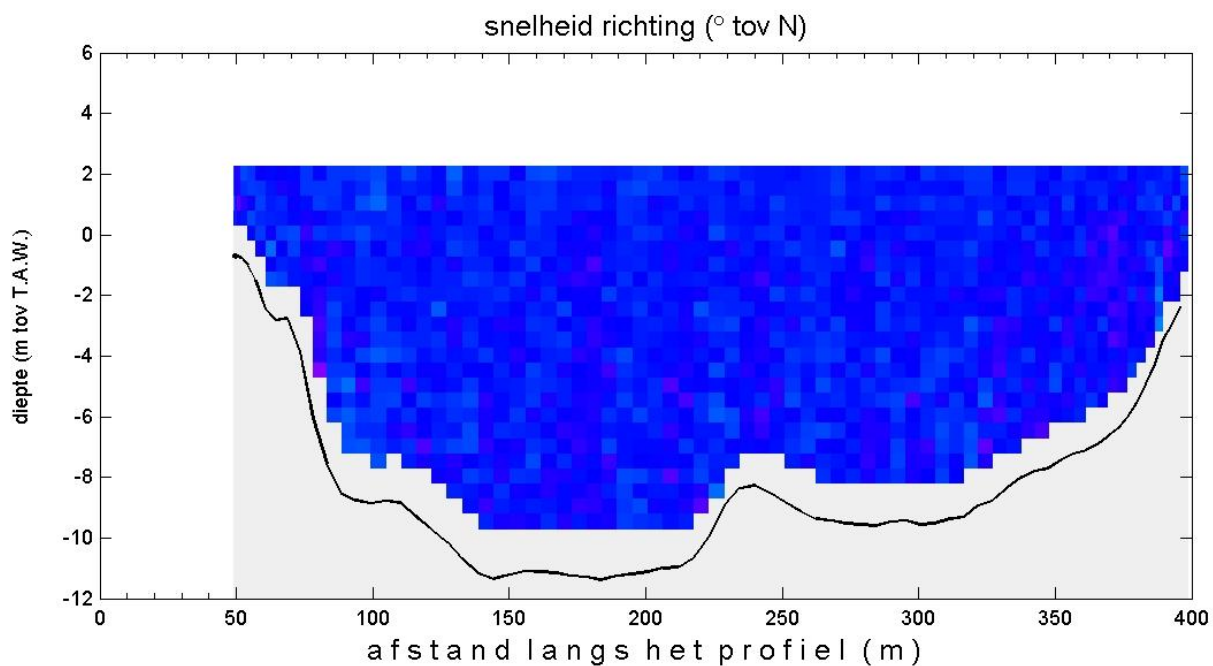
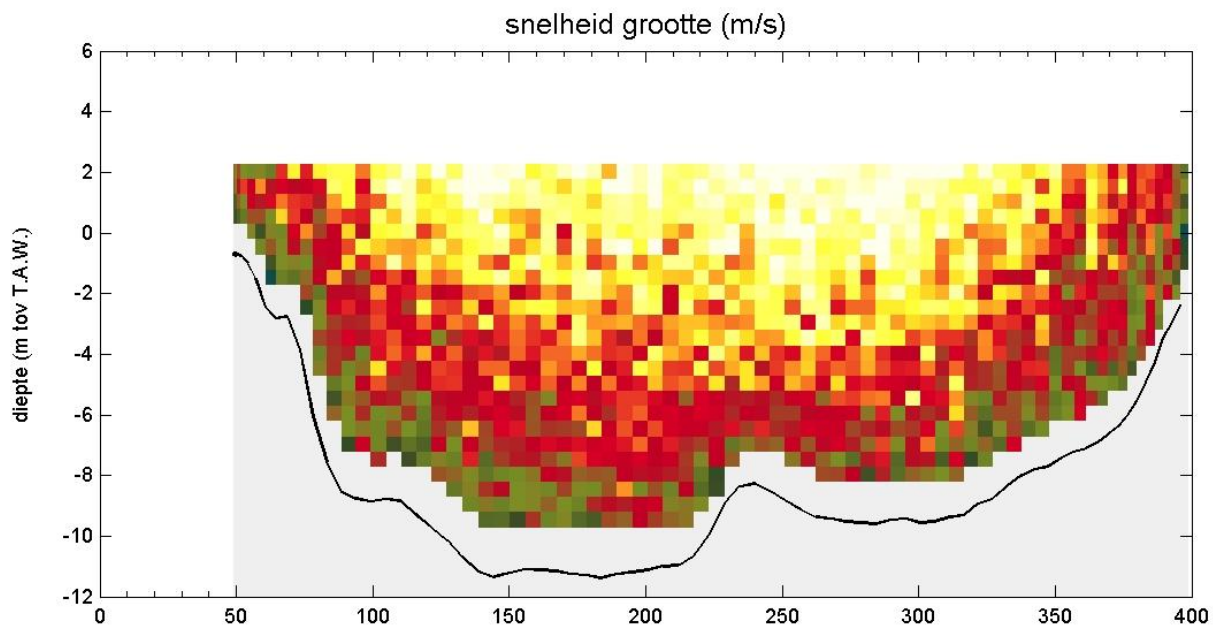
tijd : 06:46 - 06:48



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_009t.val

tijd : 07:05 - 07:07

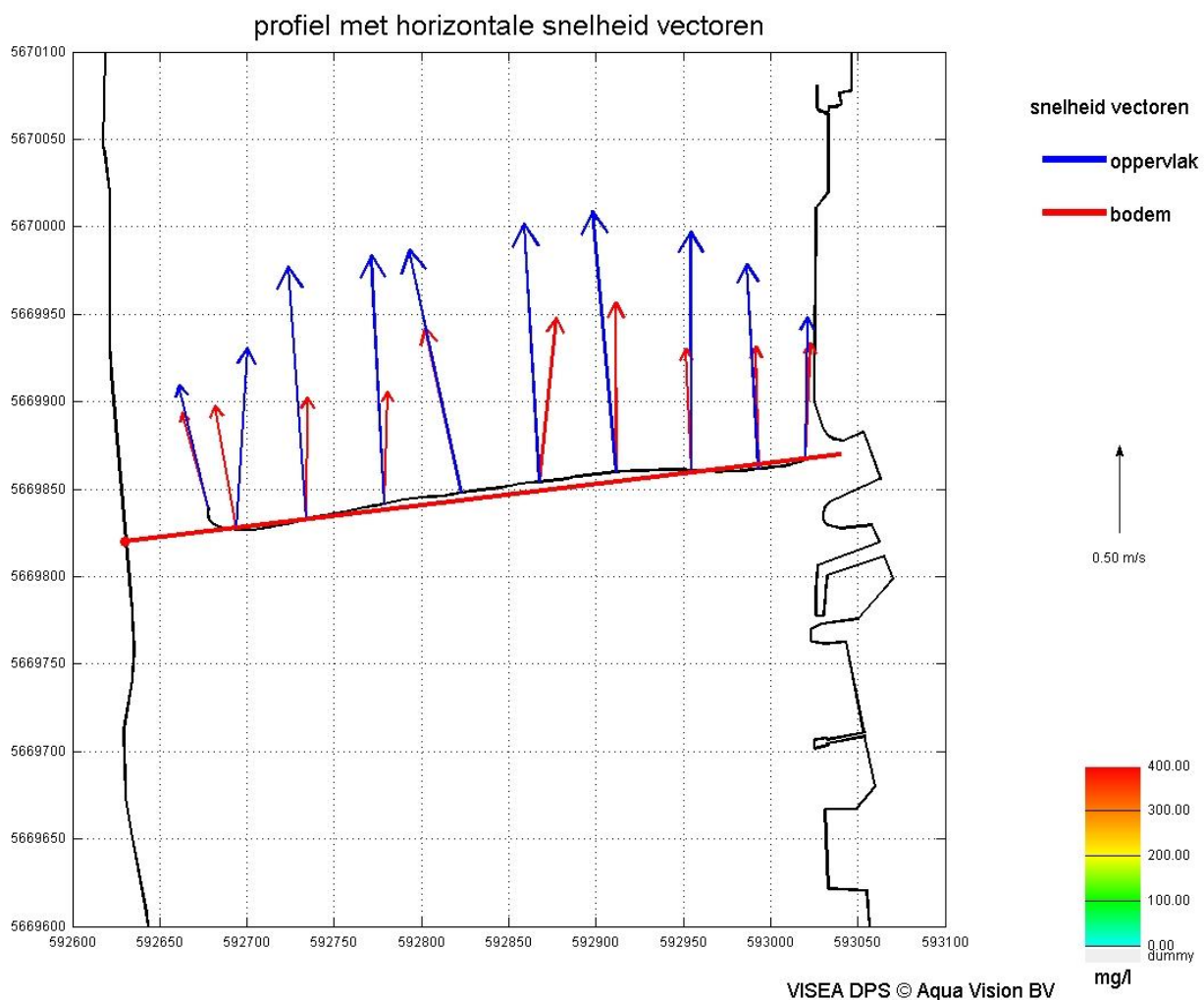
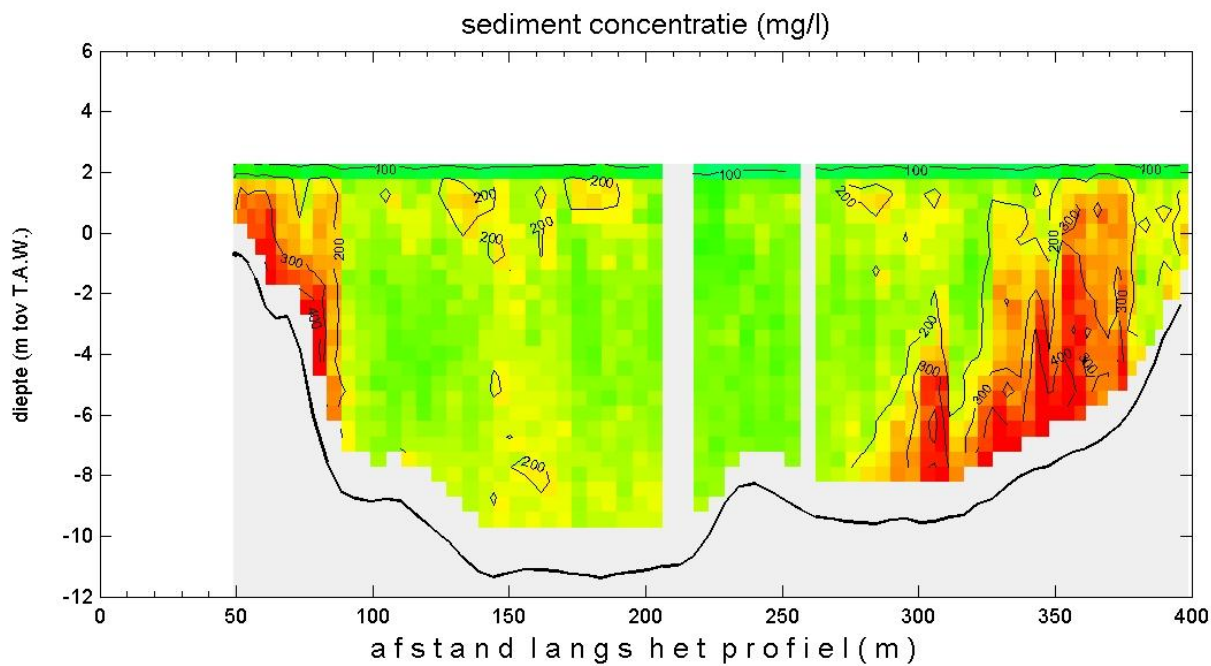


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_009t.val

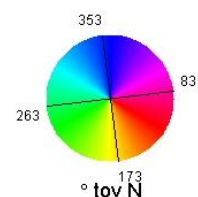
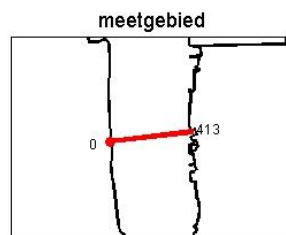
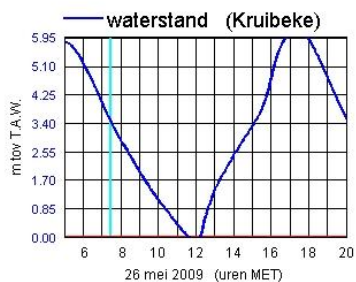
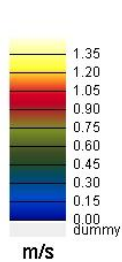
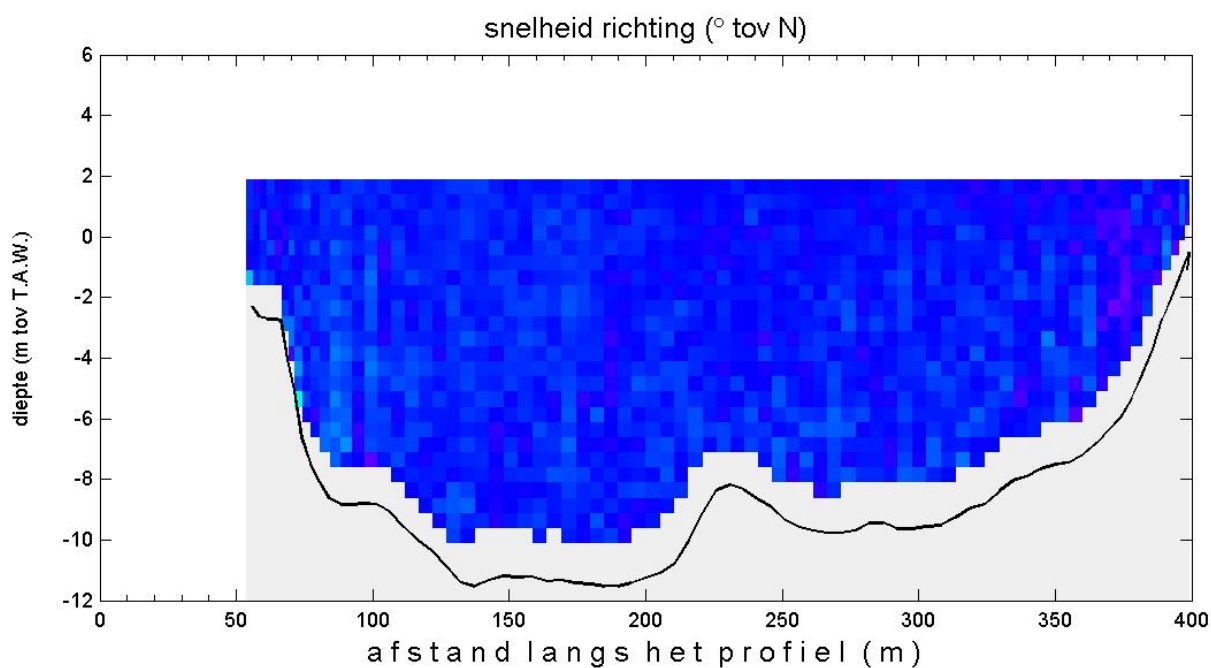
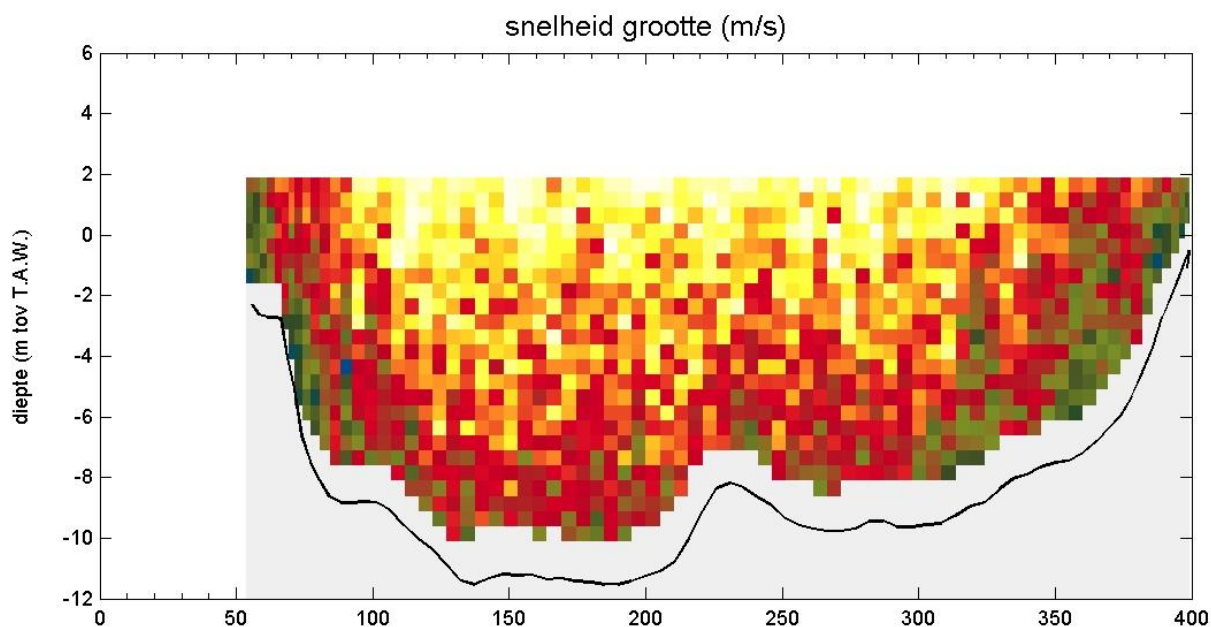
tijd : 07:05 - 07:07



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_010t.val

tijd : 07:26 - 07:28

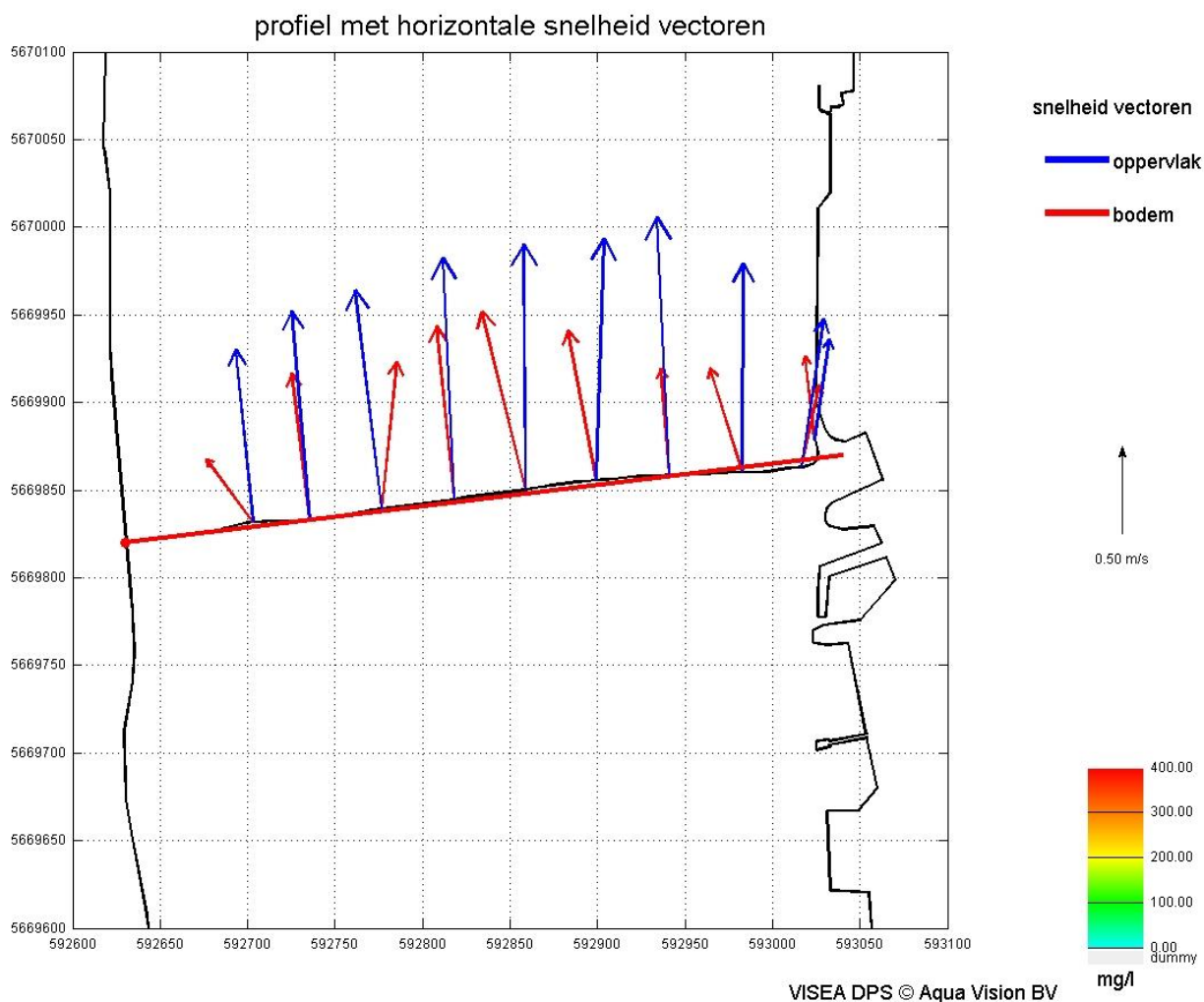
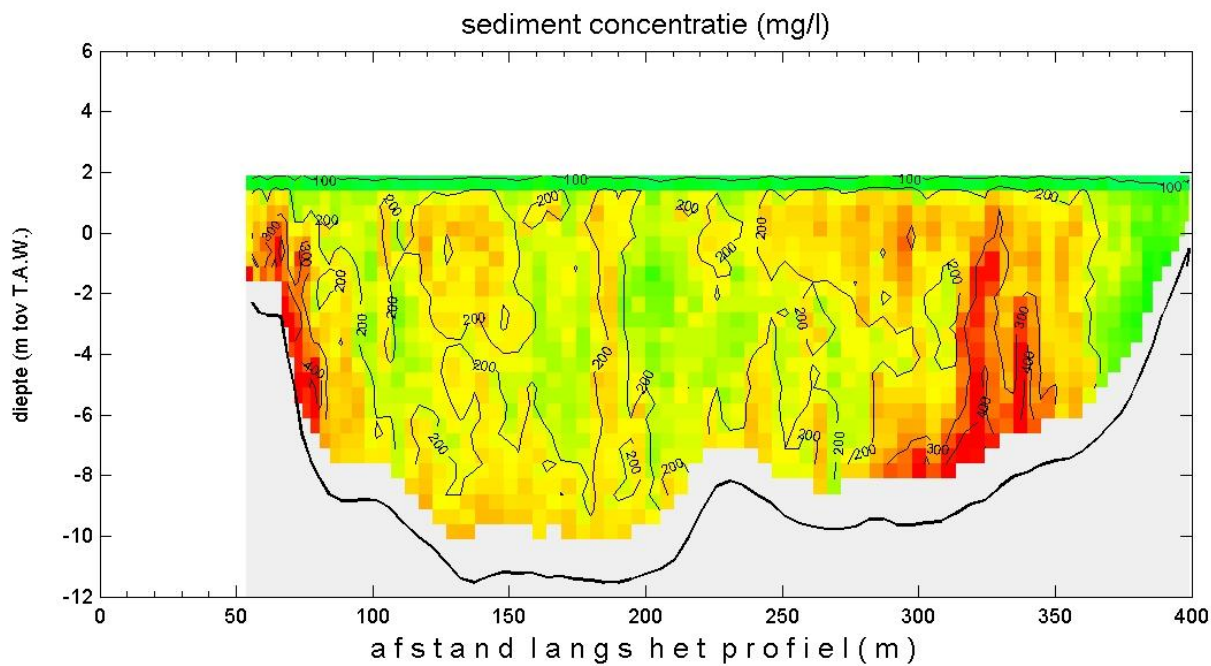


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_010t.val

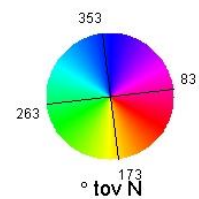
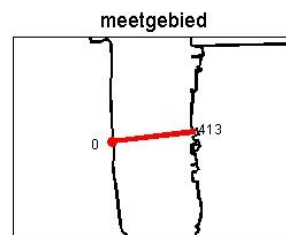
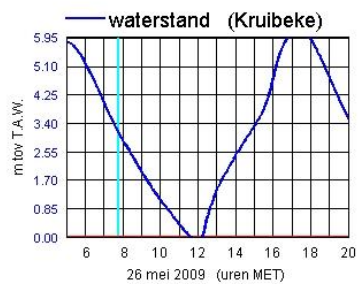
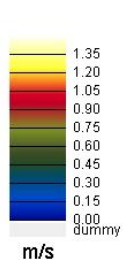
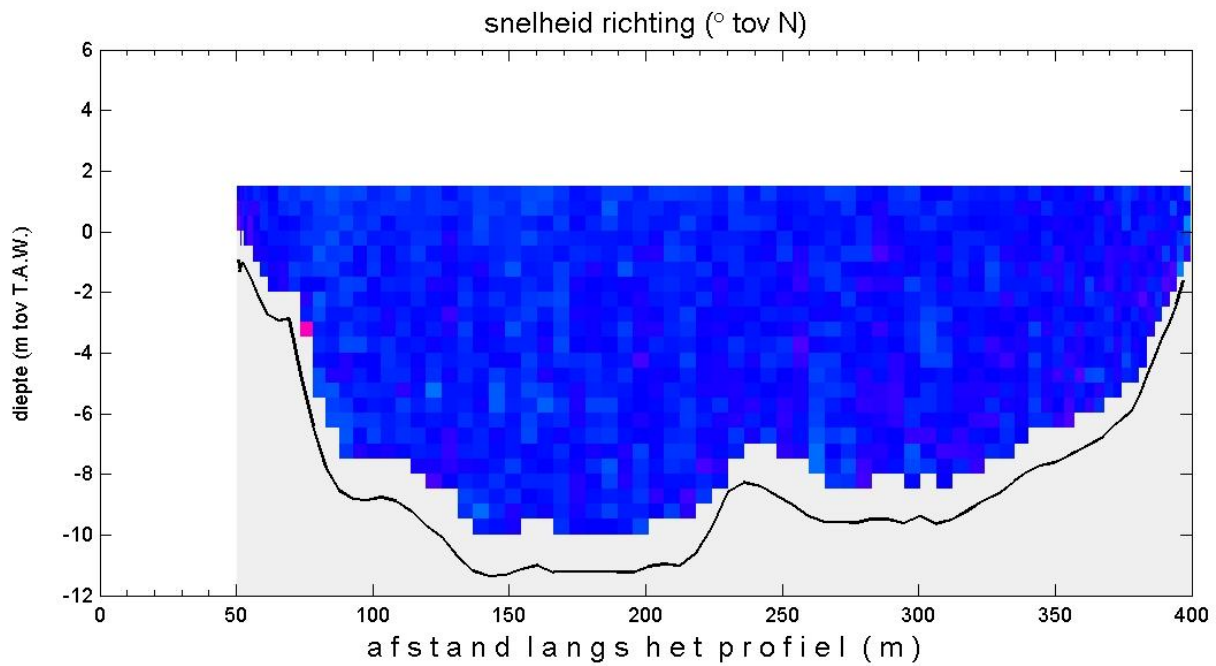
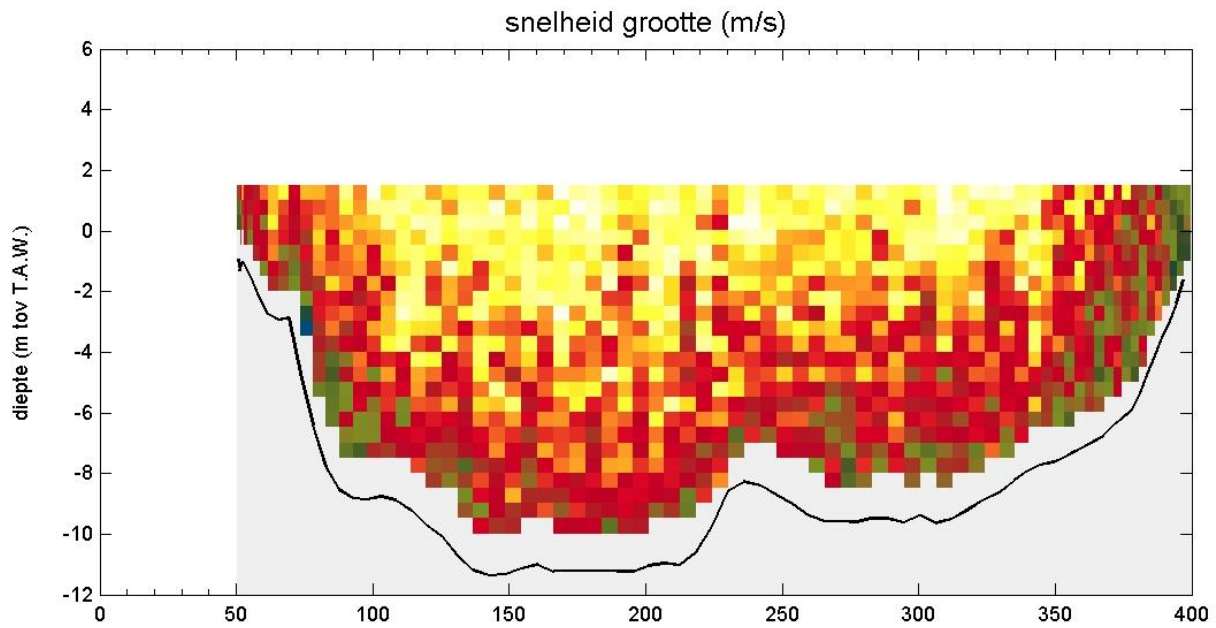
tijd : 07:26 - 07:28



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_012t.val

tijd : 07:45 - 07:47

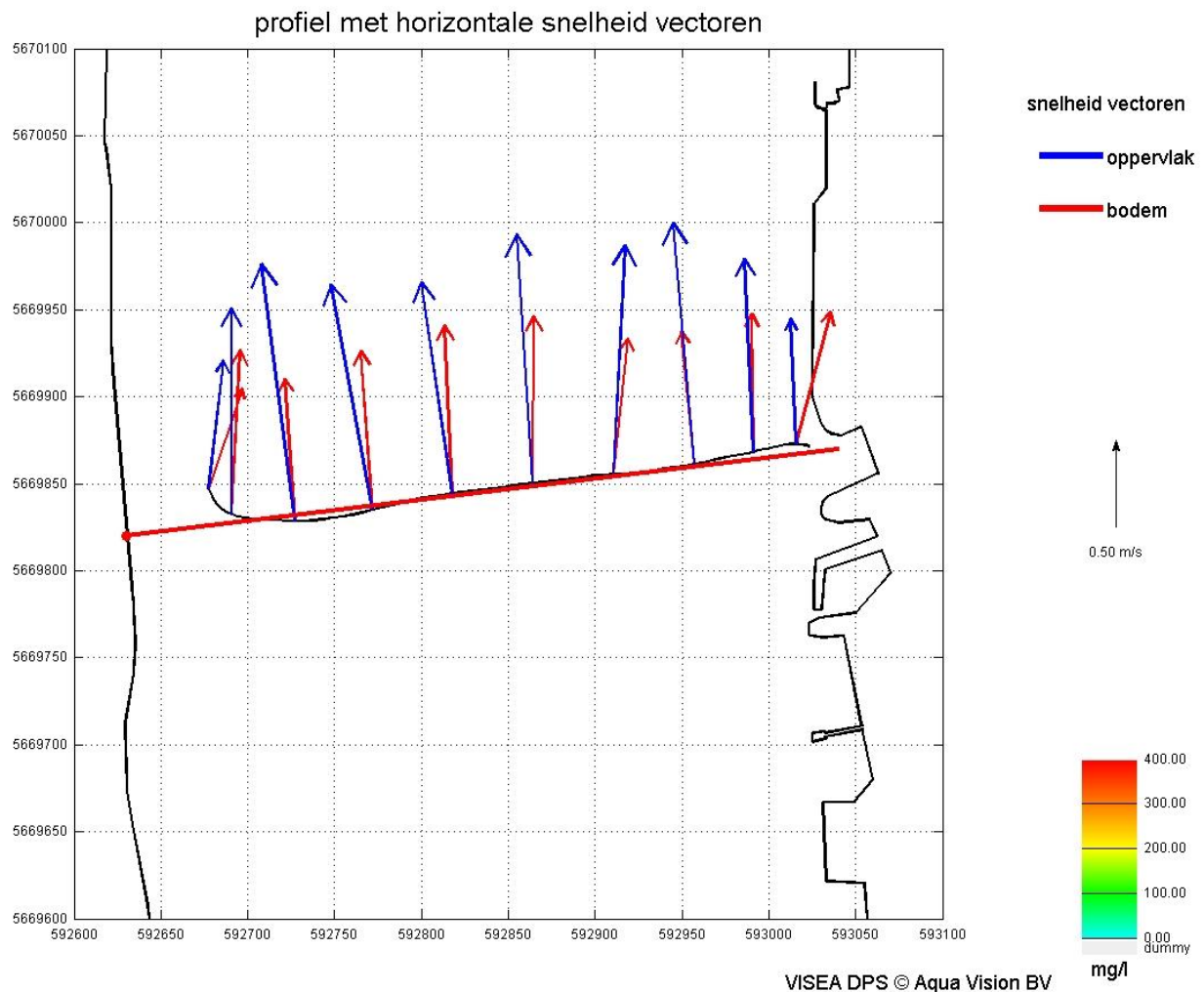
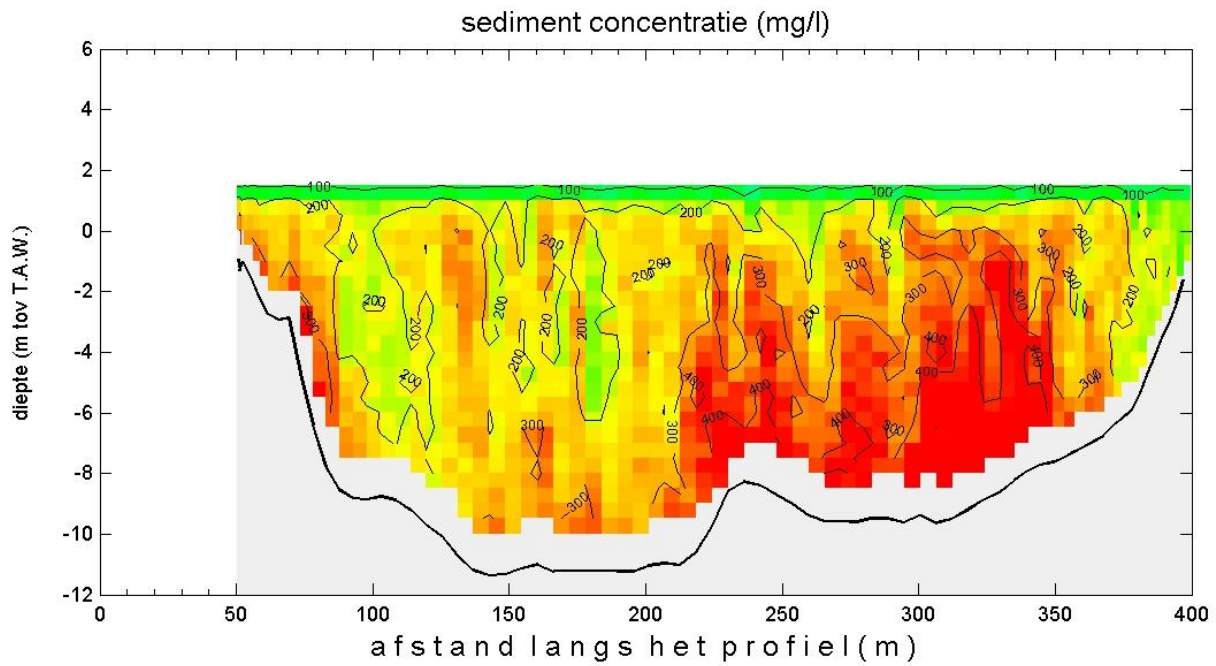


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_012t.val

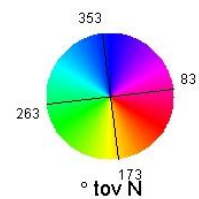
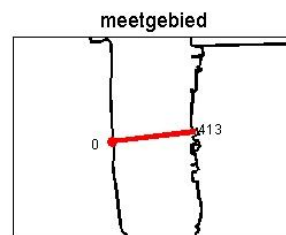
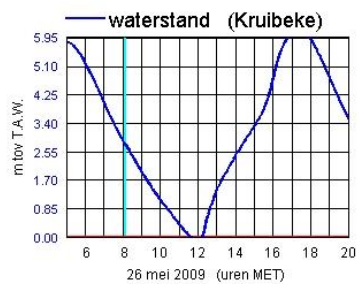
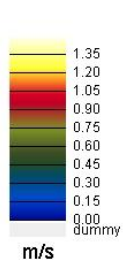
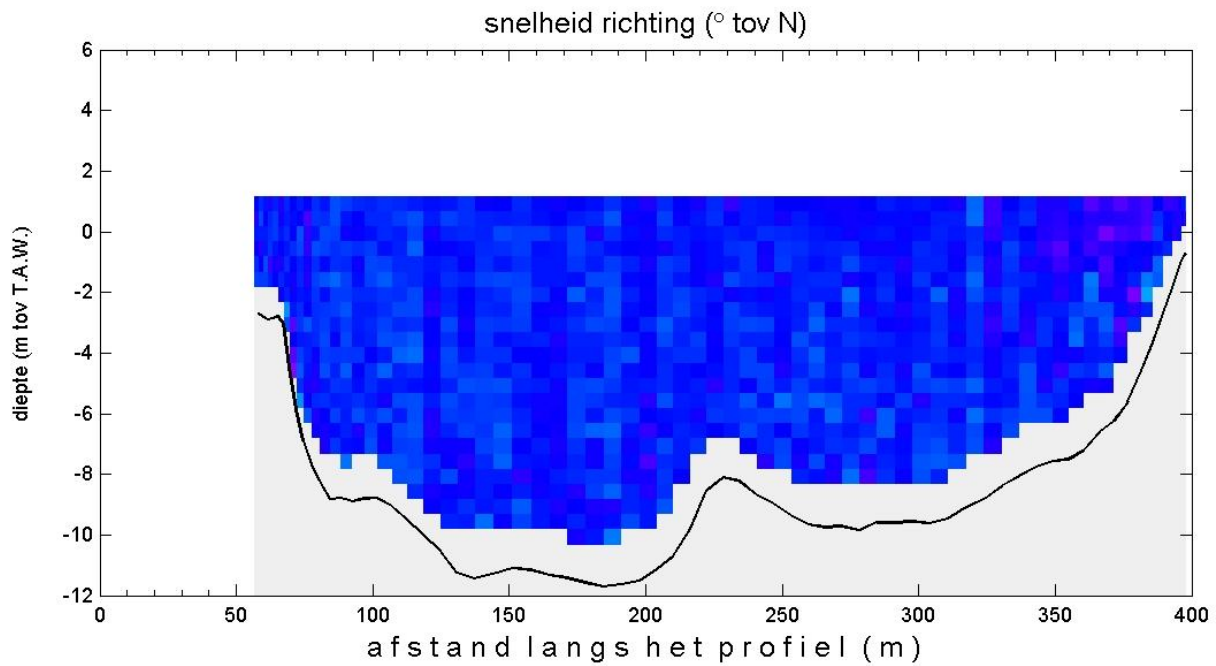
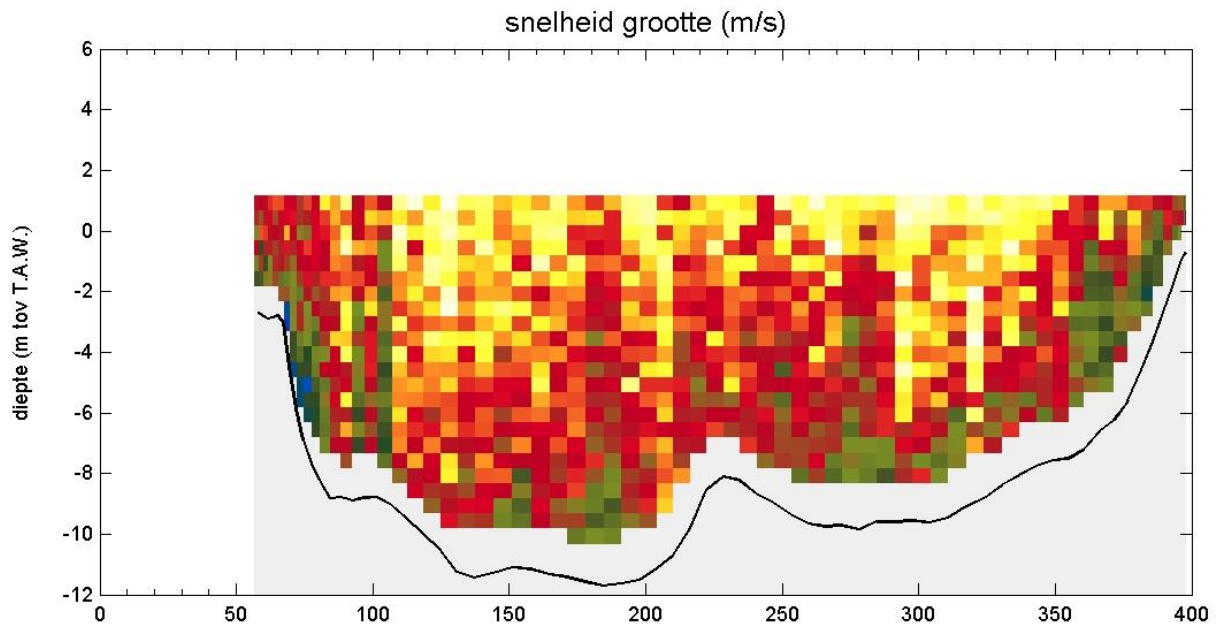
tijd : 07:45 - 07:47



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_014r.asc

tijd : 08:06 - 08:08

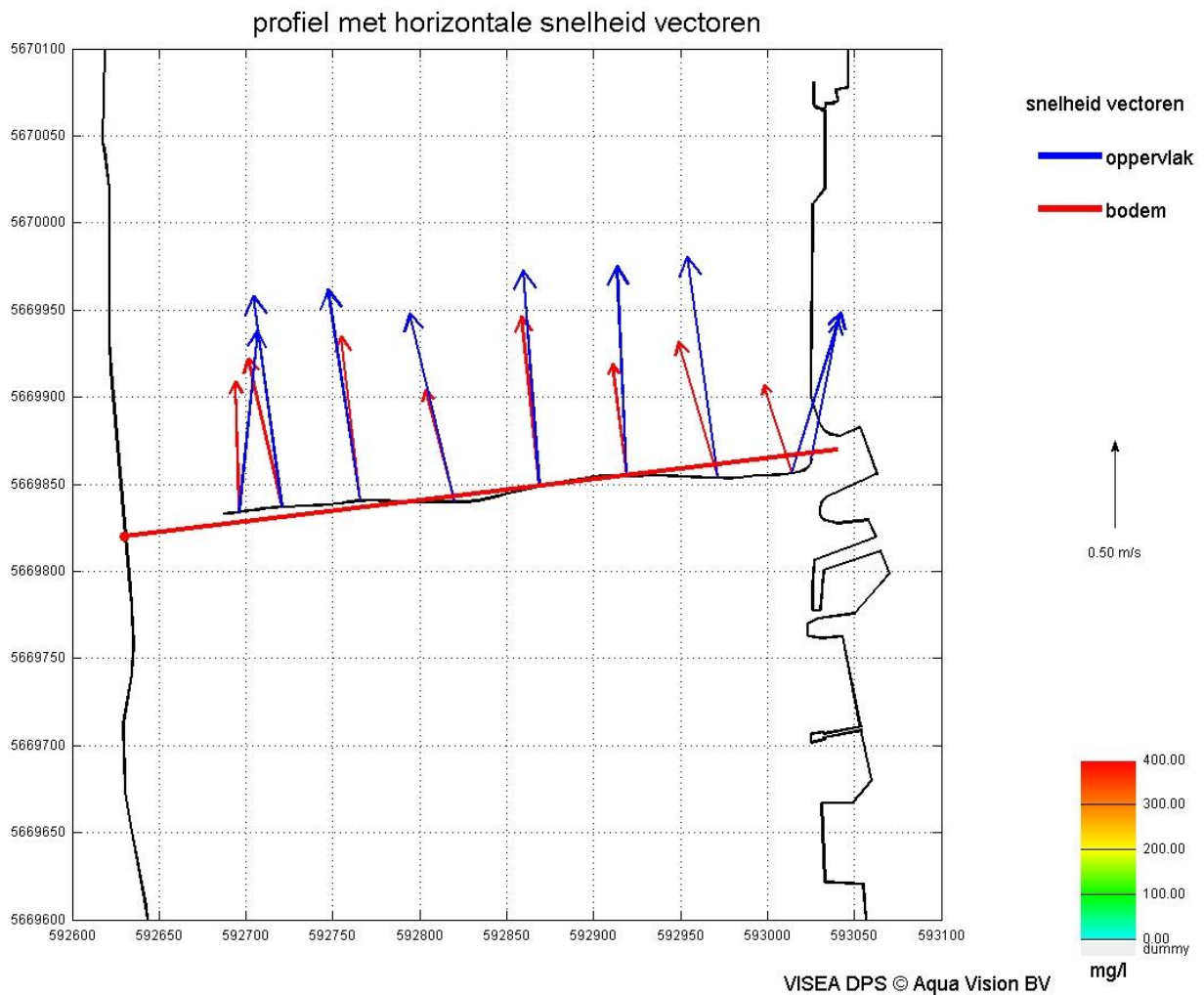
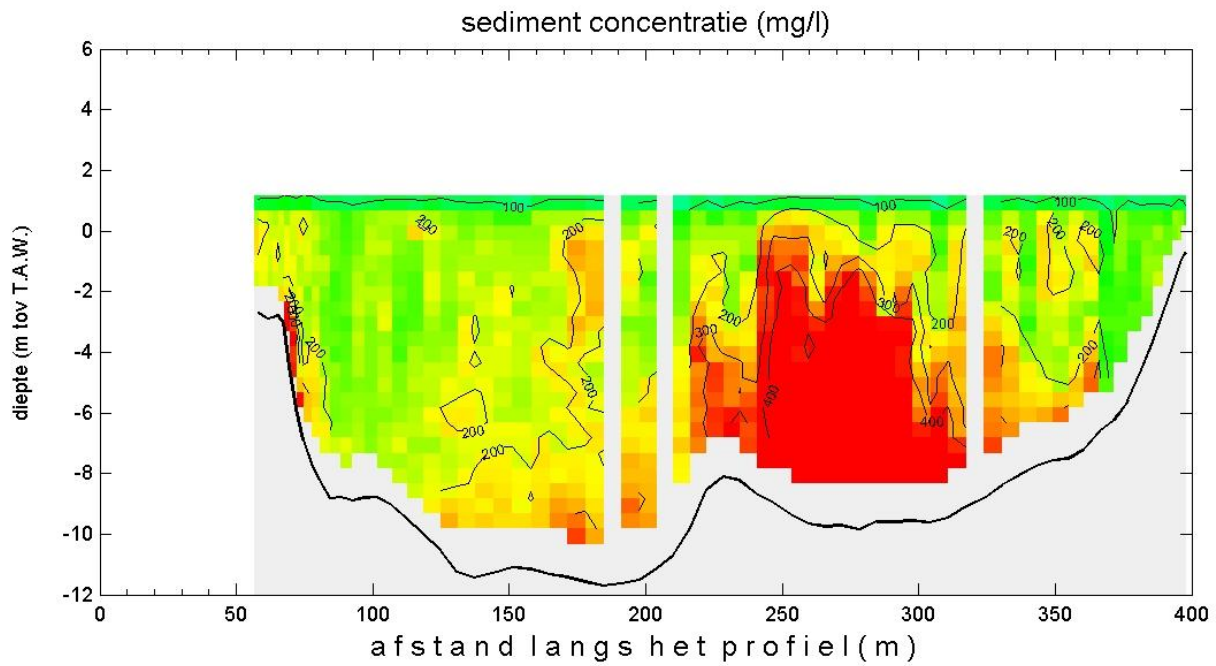


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_014r.asc

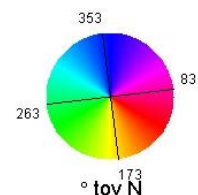
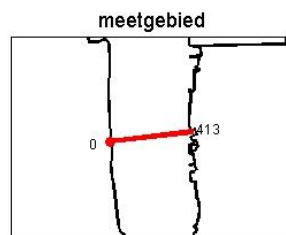
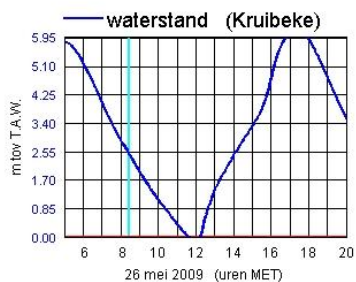
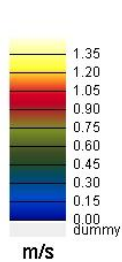
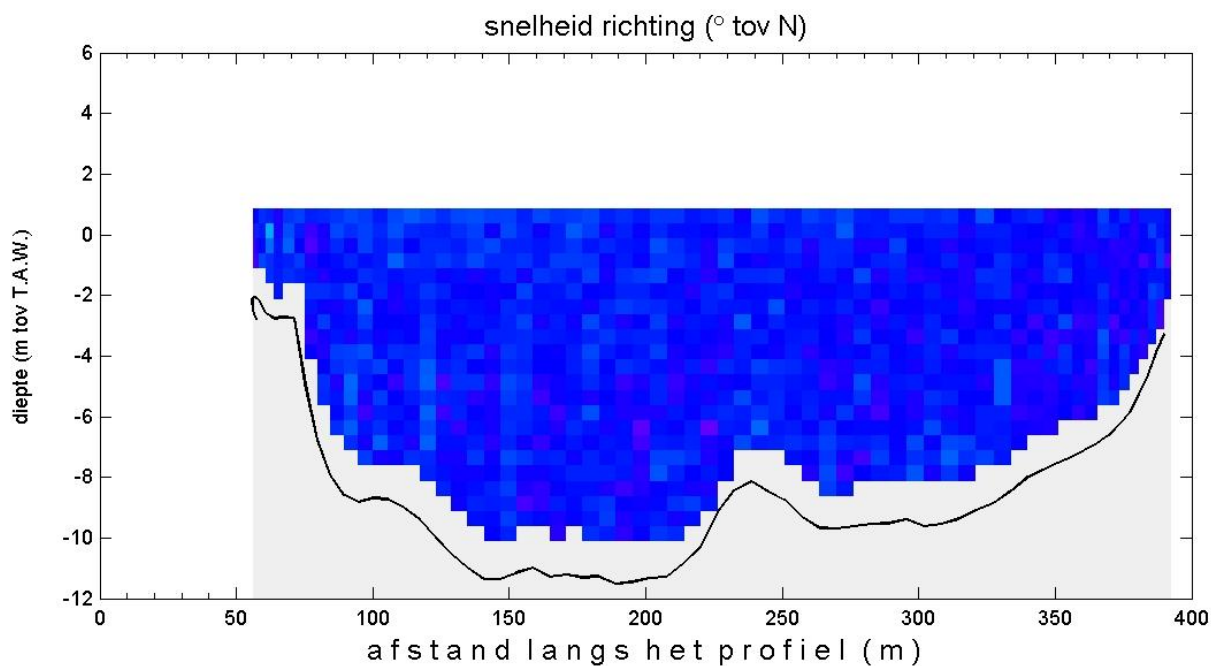
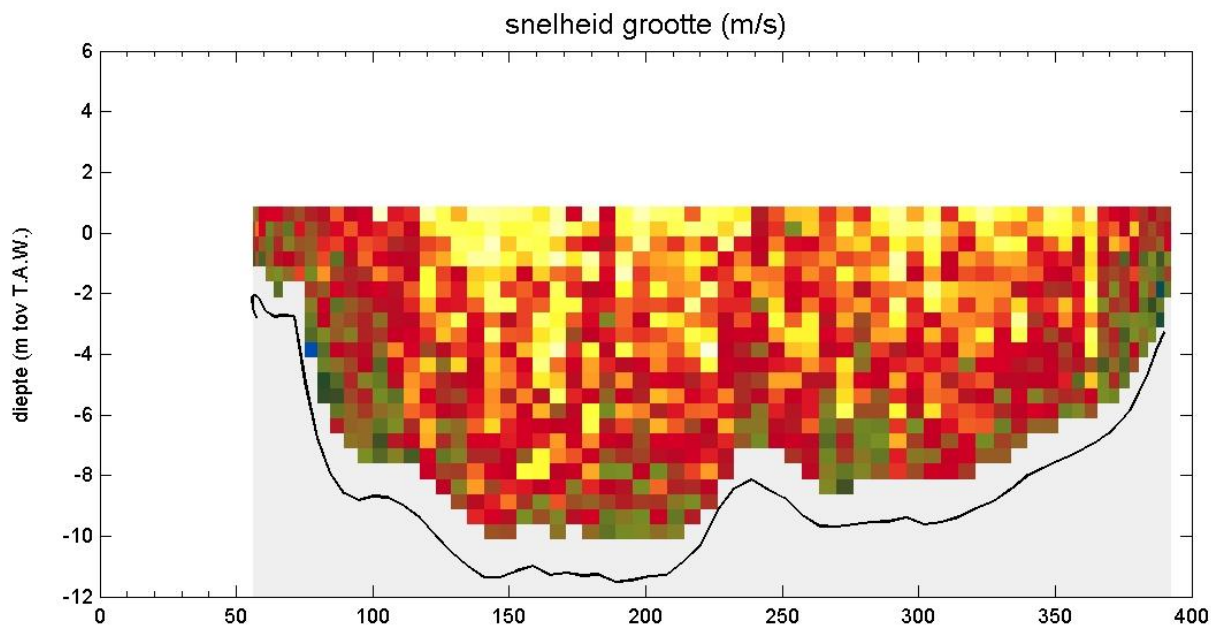
tijd : 08:06 - 08:08



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_015t.val

tijd : 08:25 - 08:27

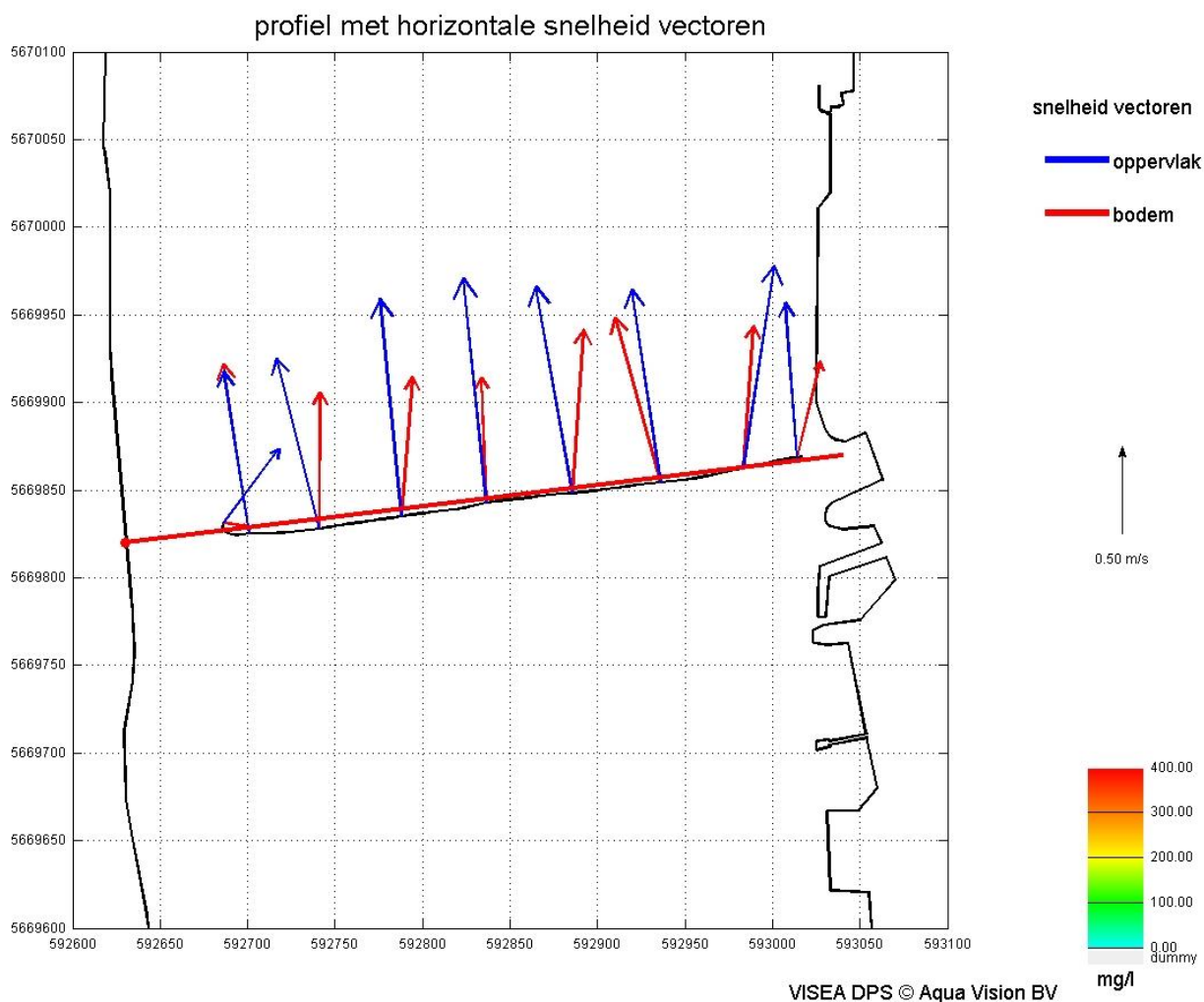
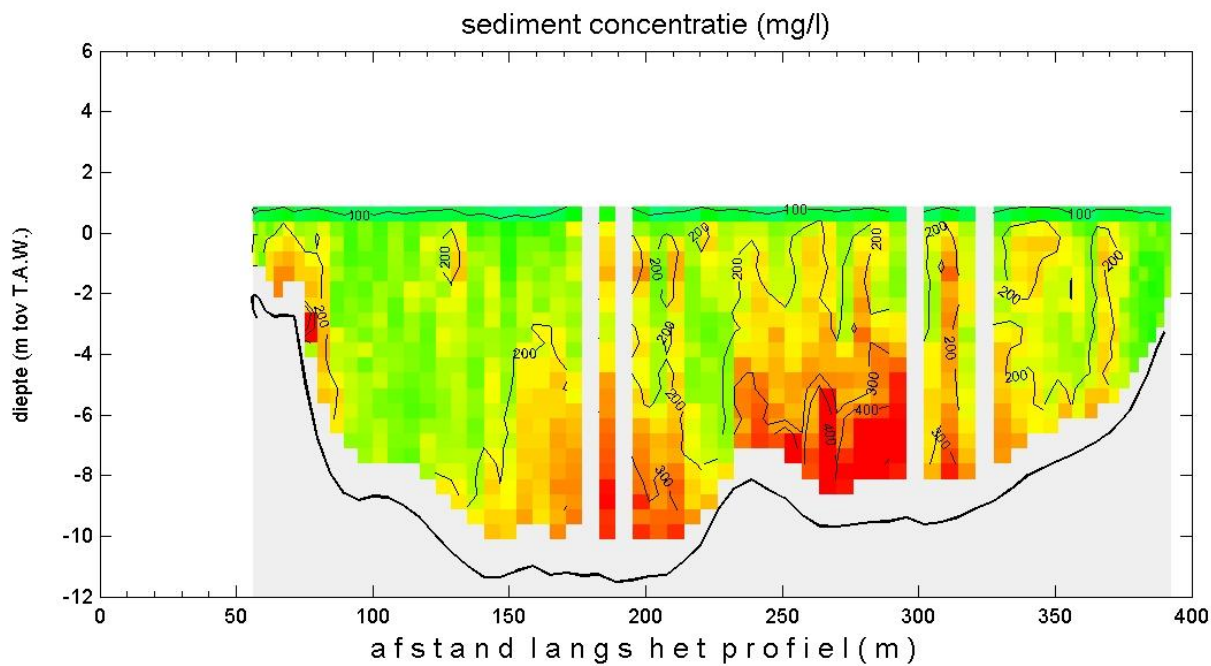


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_015t.val

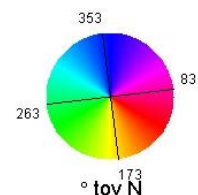
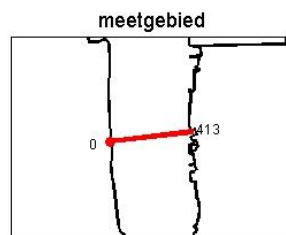
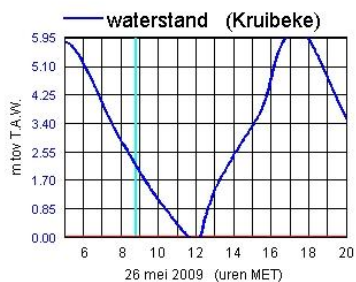
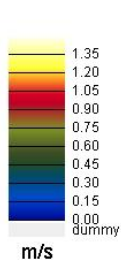
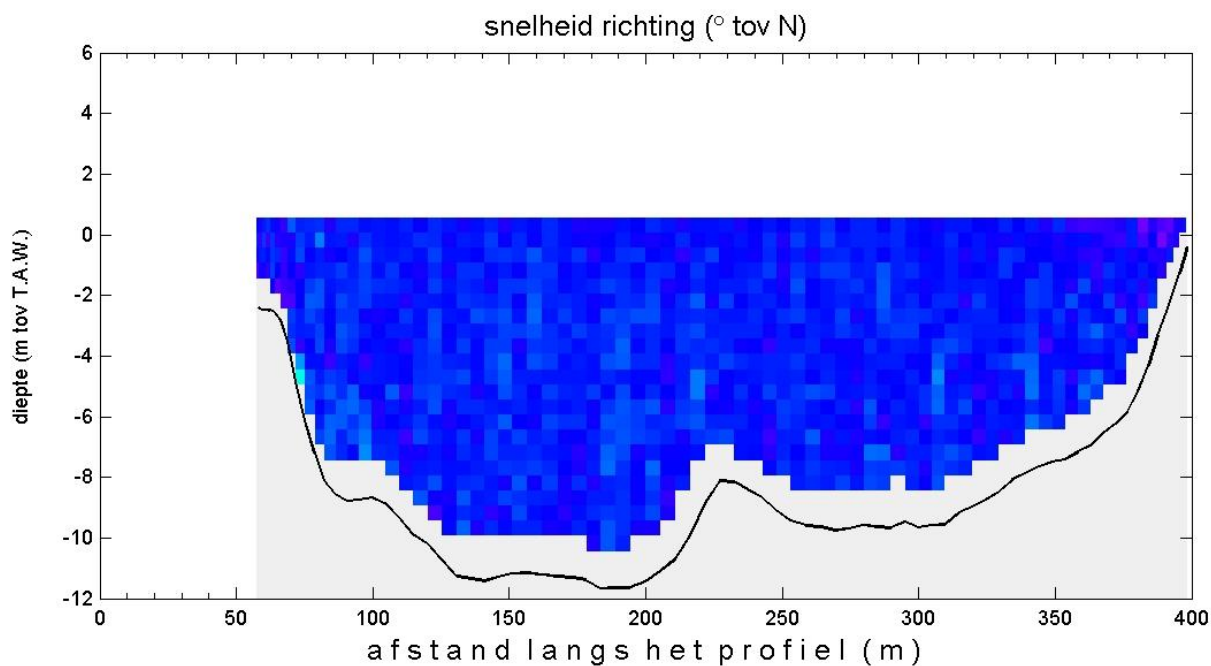
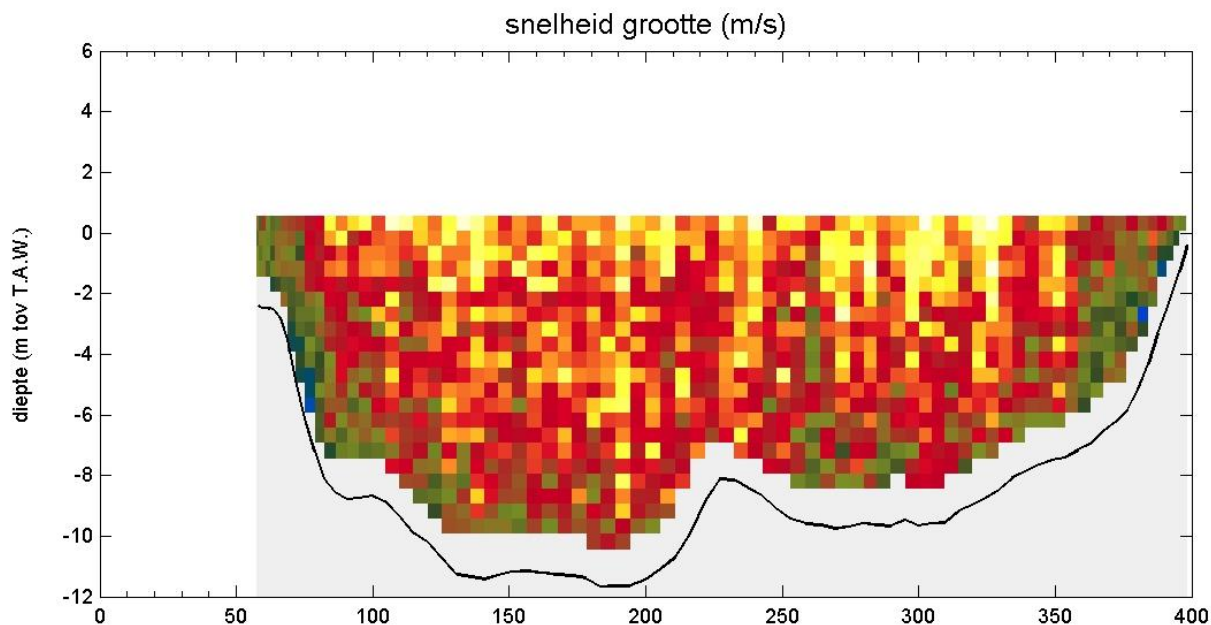
tijd : 08:25 - 08:27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_017r.asc

tijd : 08:45 - 08:48

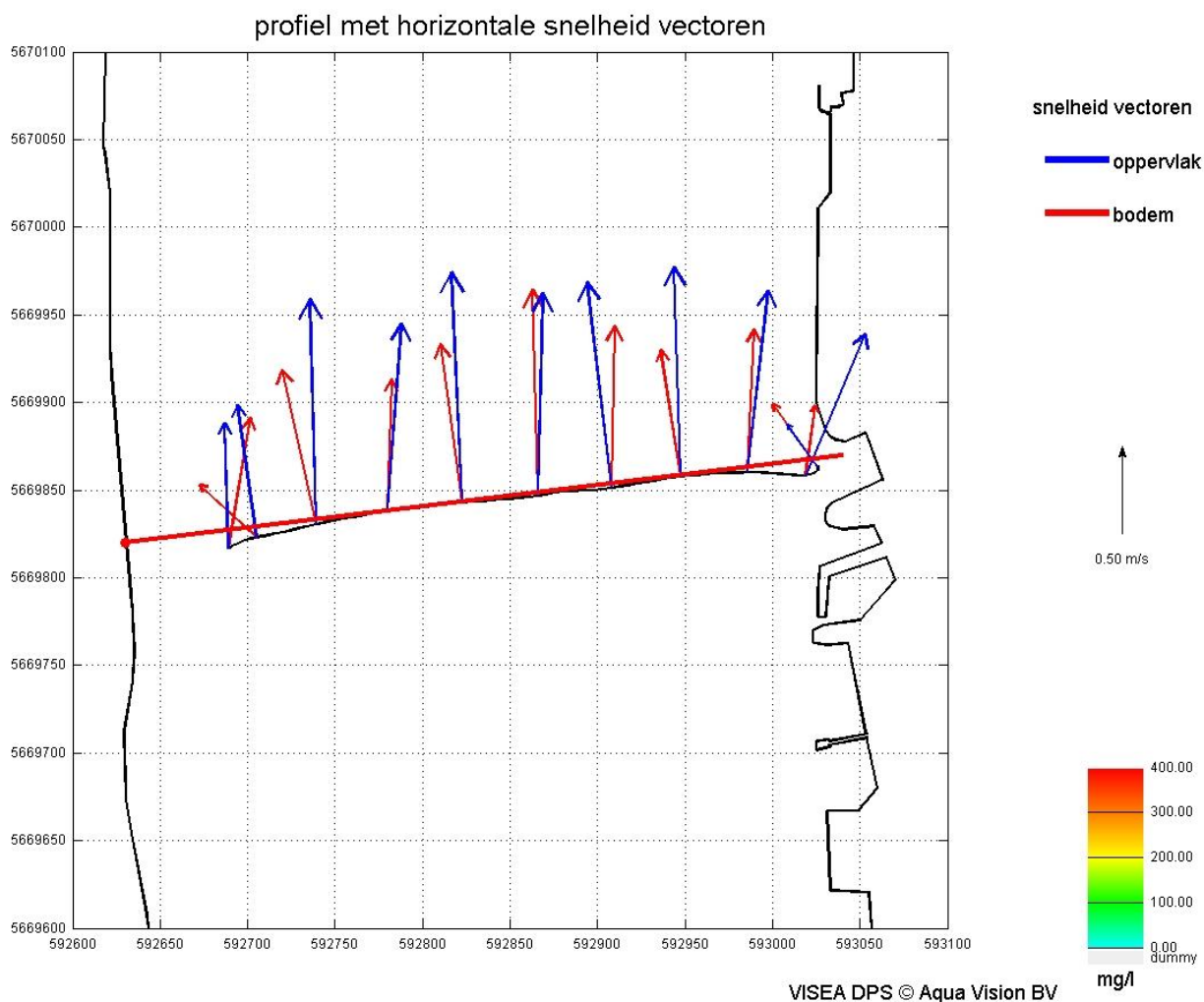
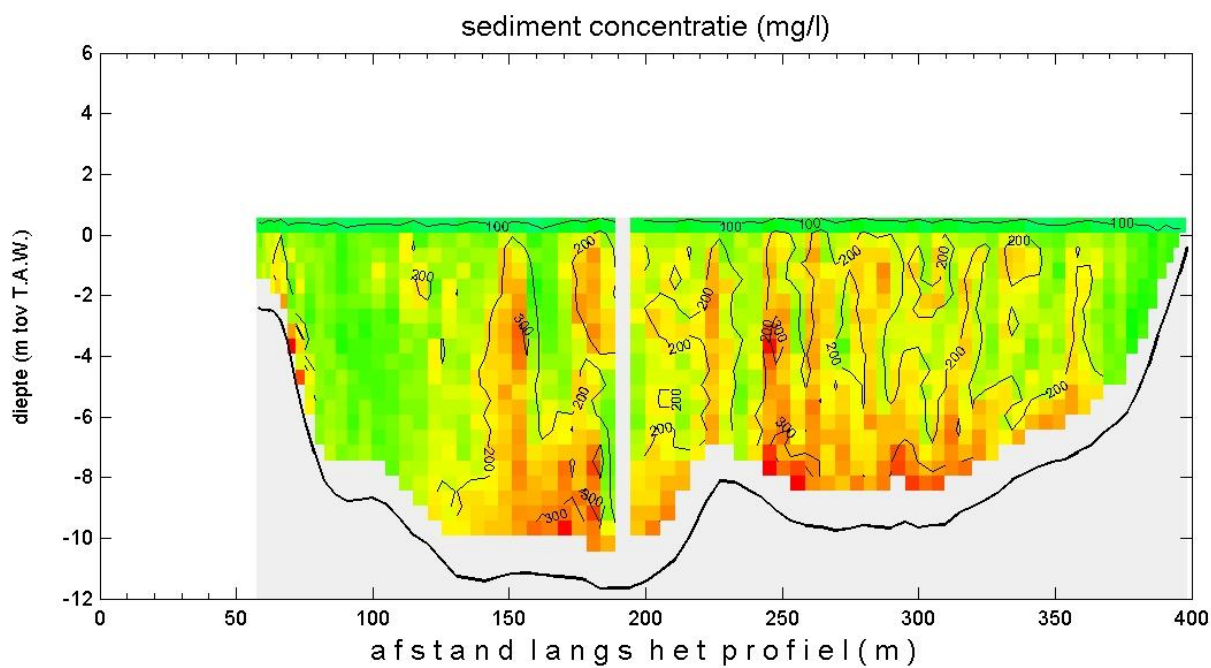


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_017r.asc

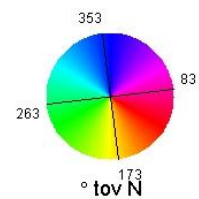
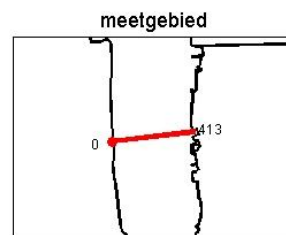
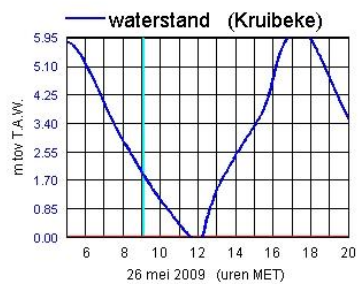
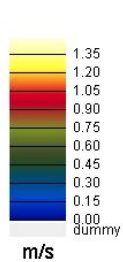
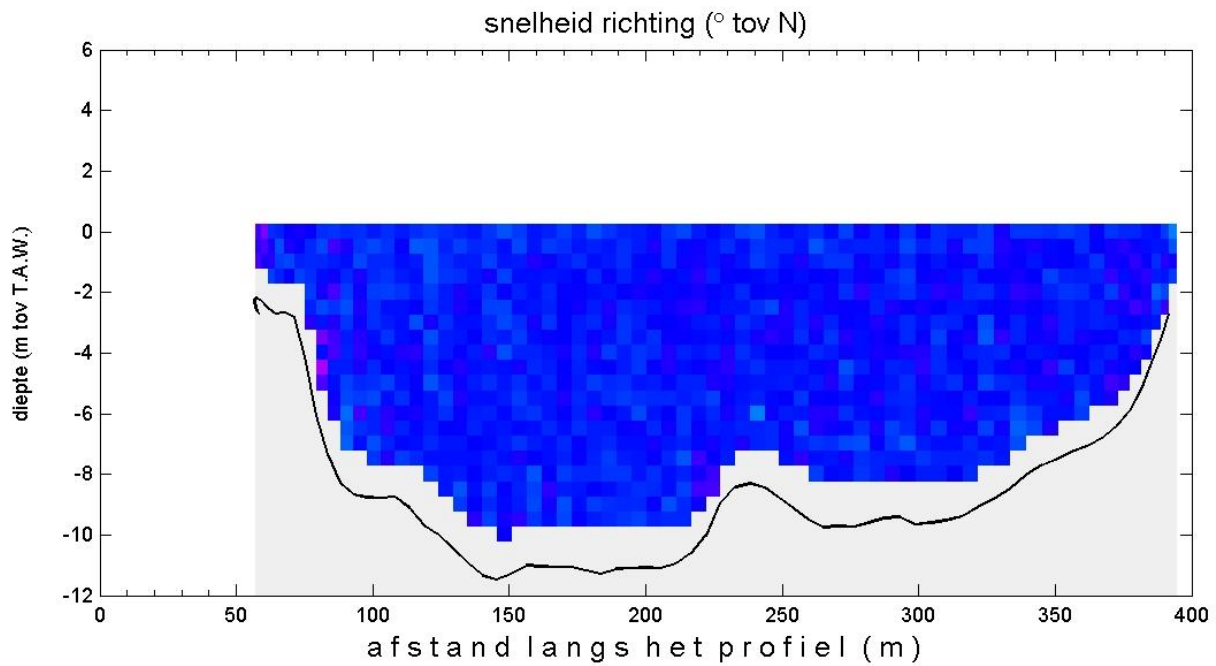
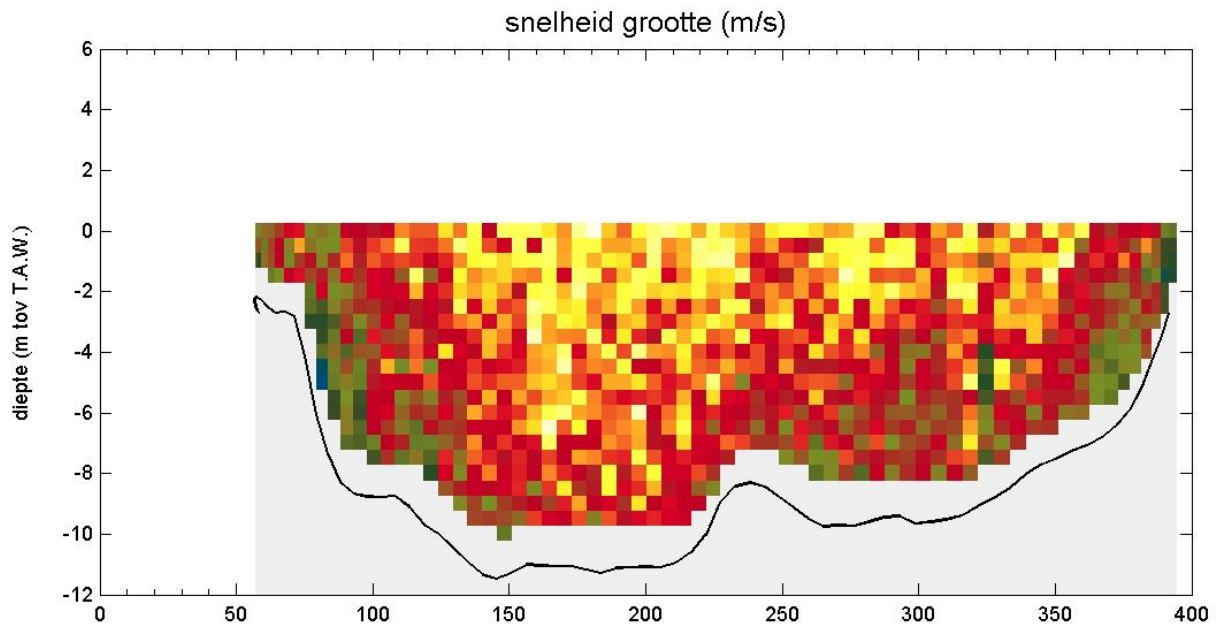
tijd : 08:45 - 08:48



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_019t.val

tijd : 09:04 - 09:06

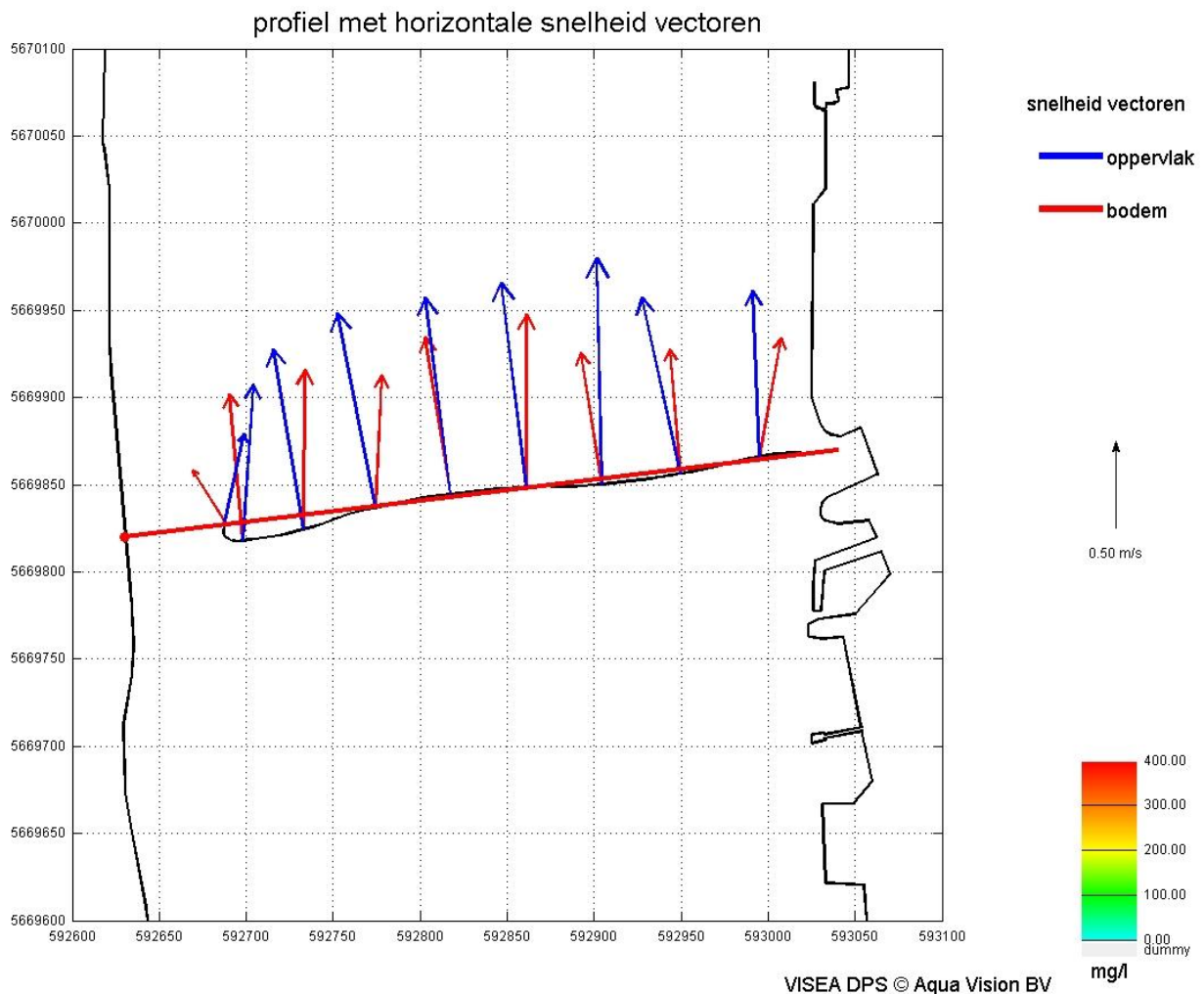
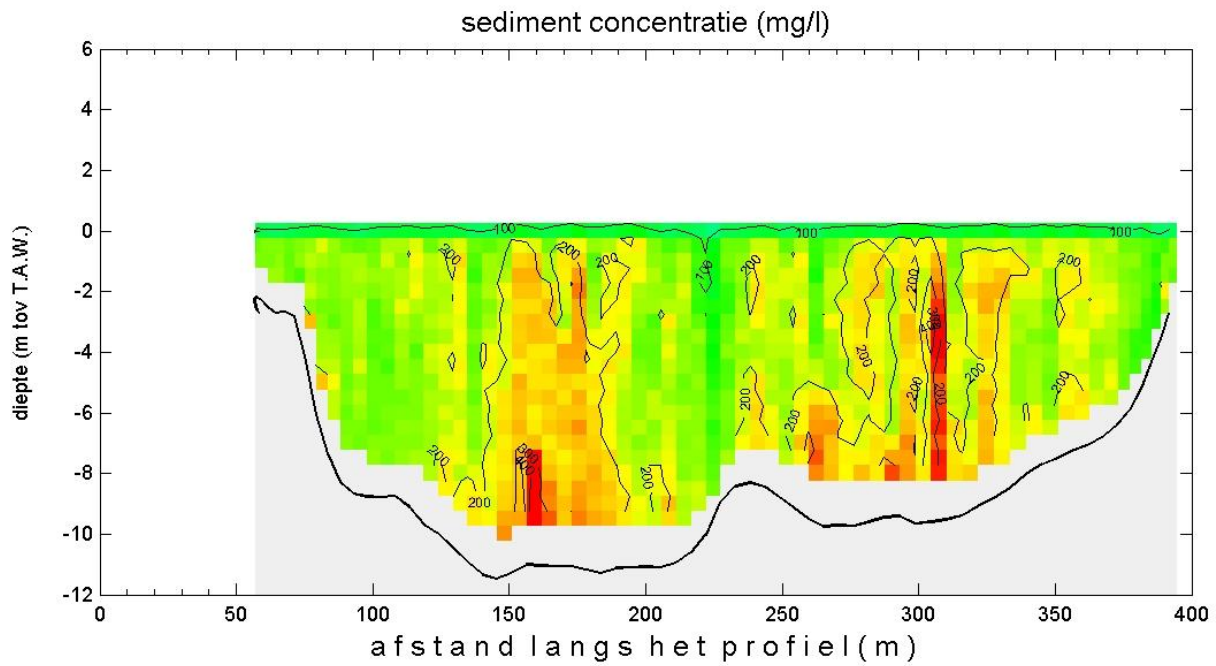


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_019t.val

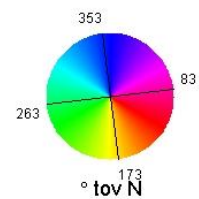
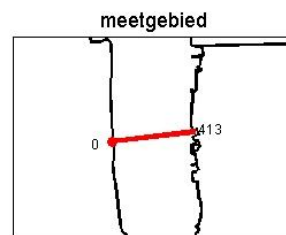
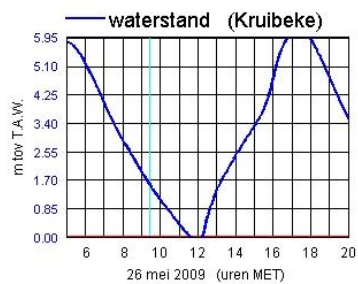
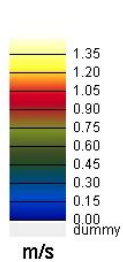
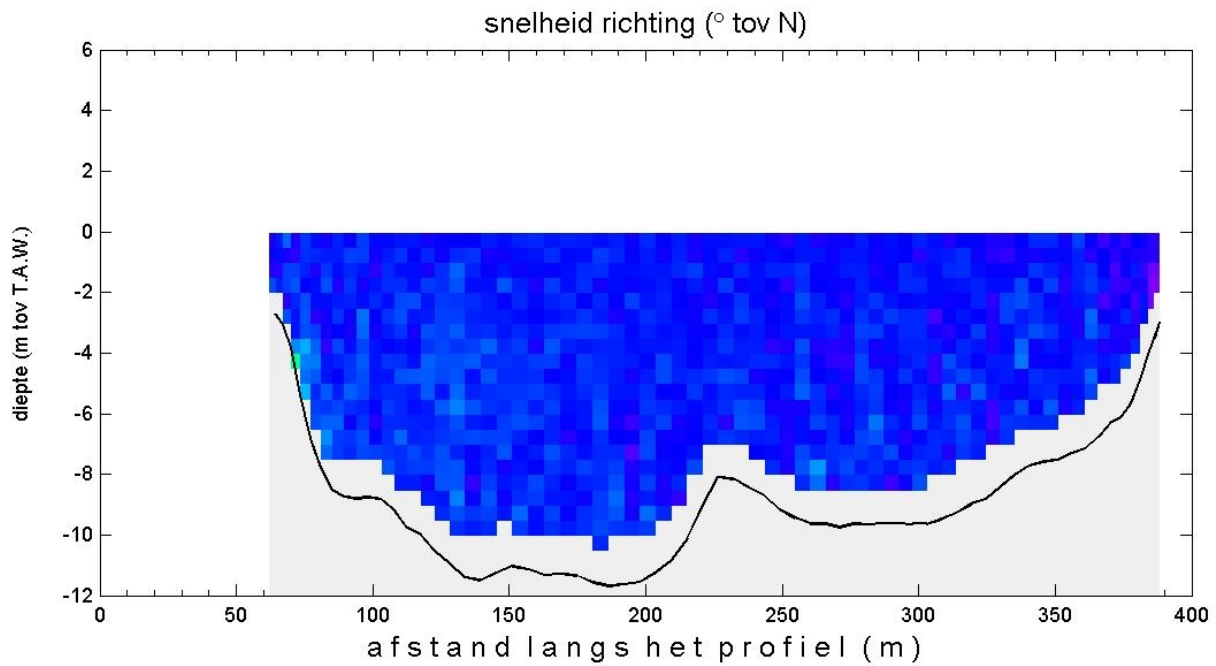
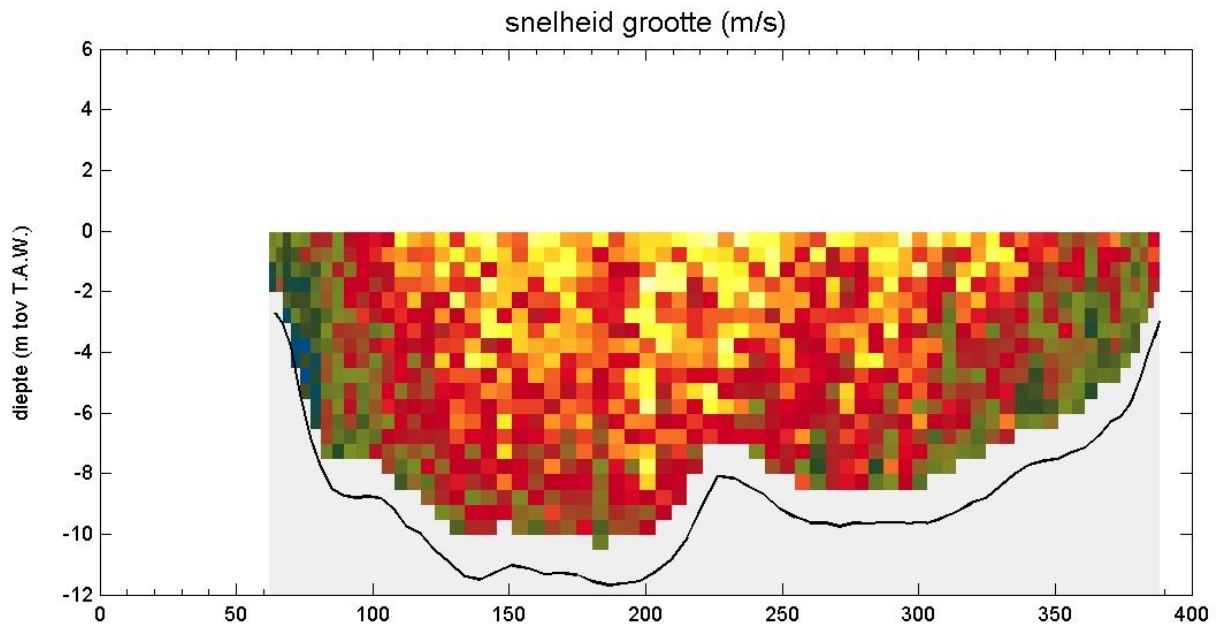
tijd : 09:04 - 09:06



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_020t.val

tijd : 09:25 - 09:27

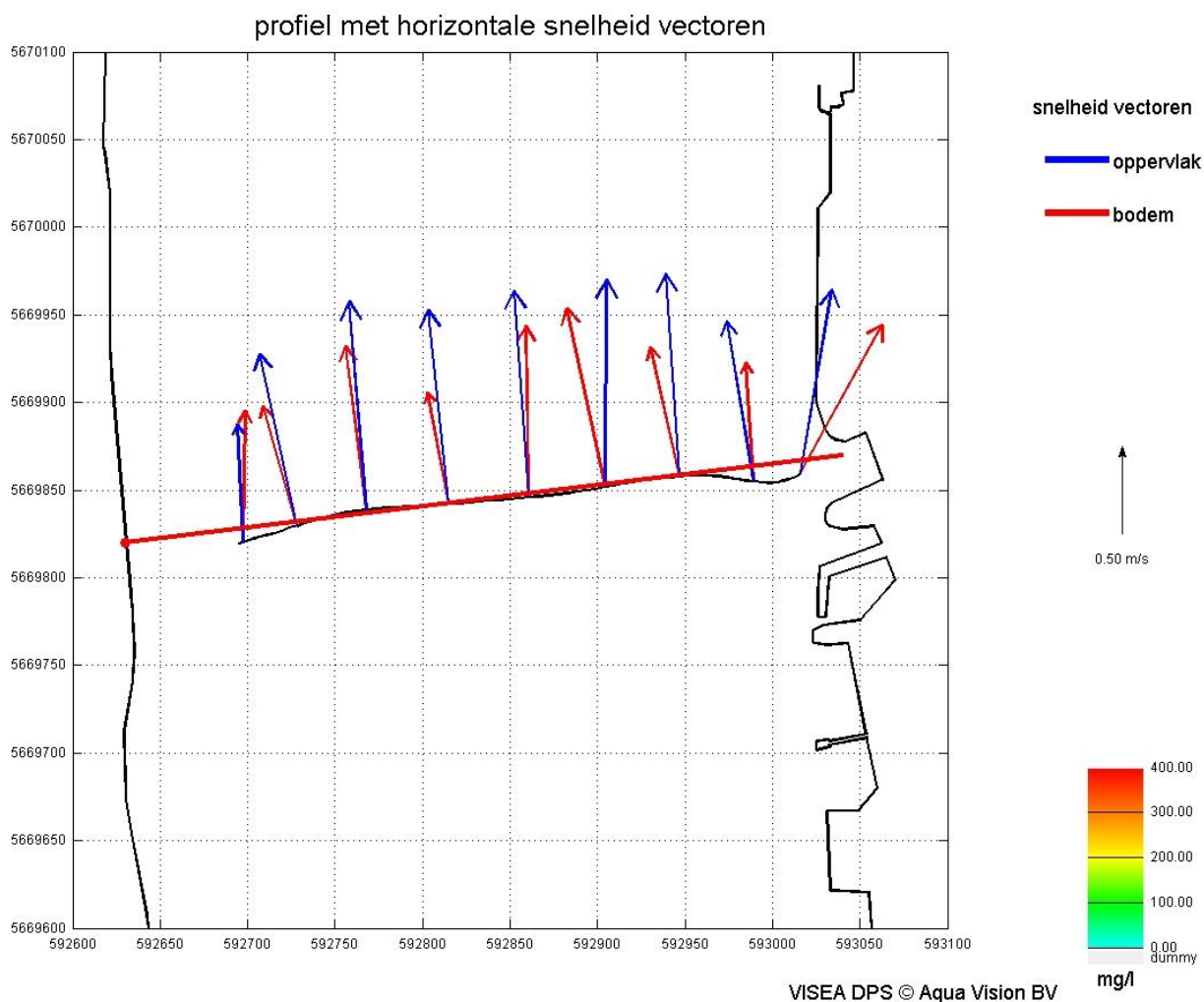
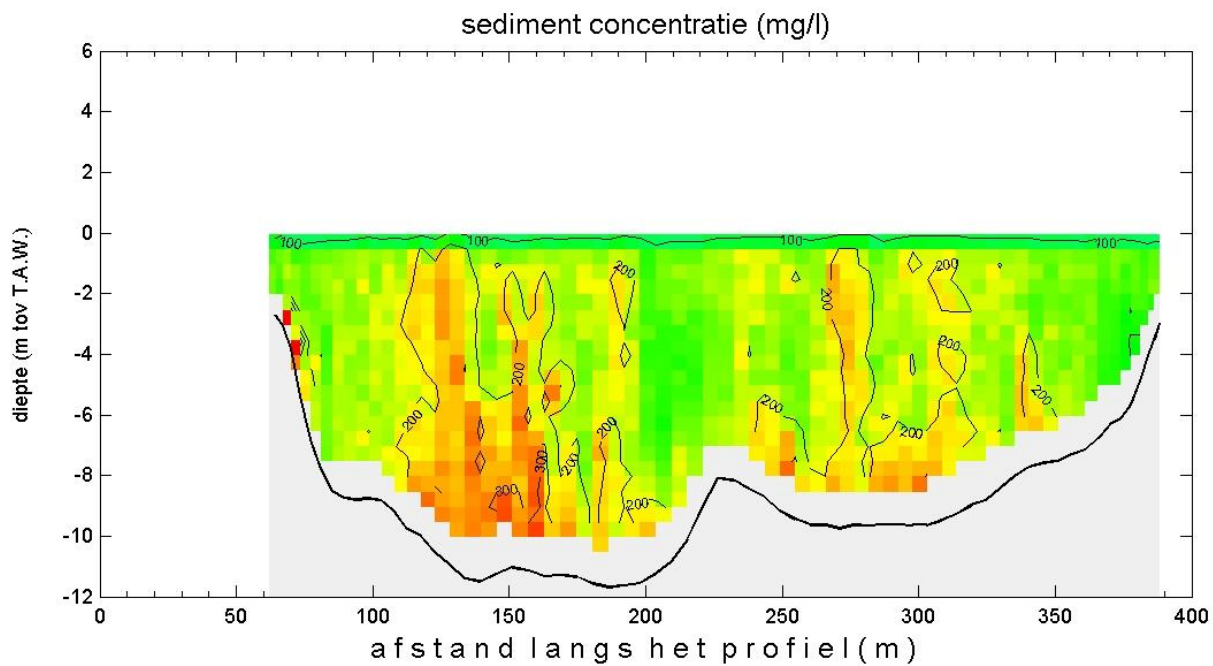


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_020t.val

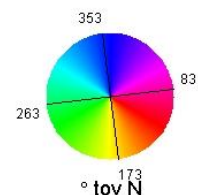
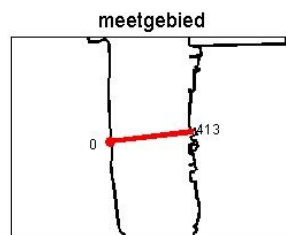
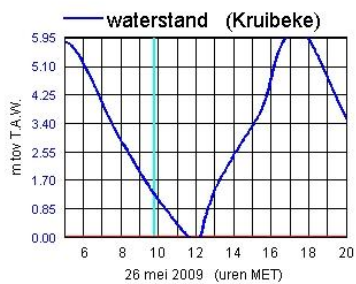
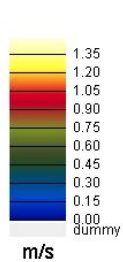
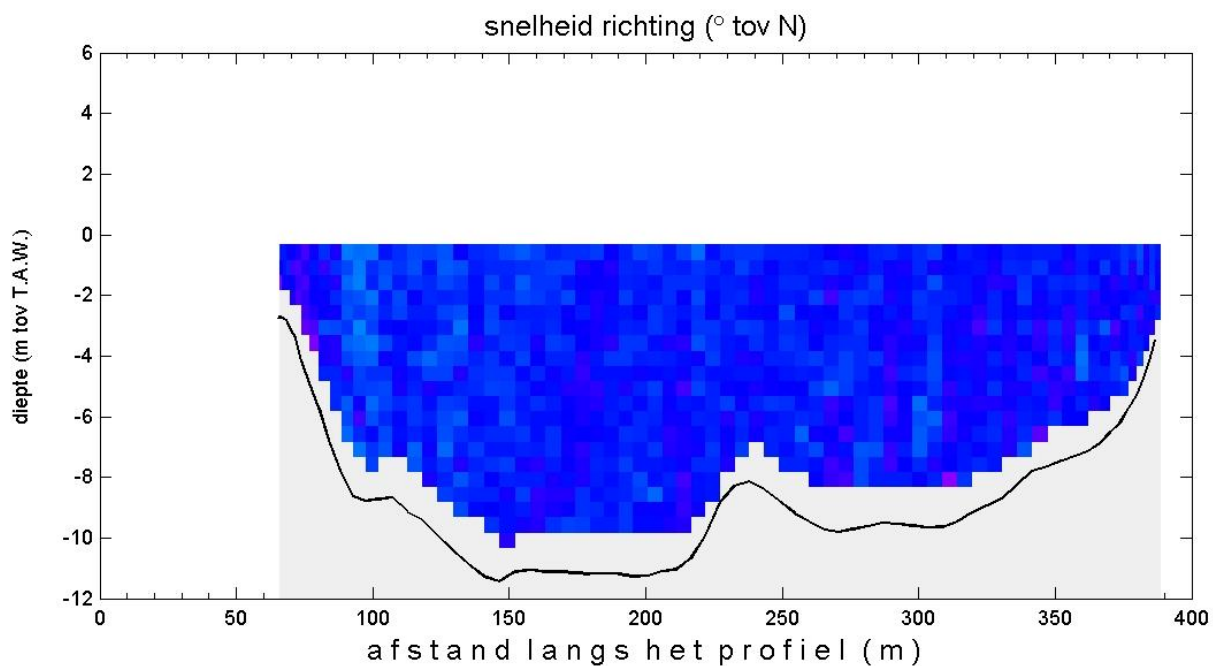
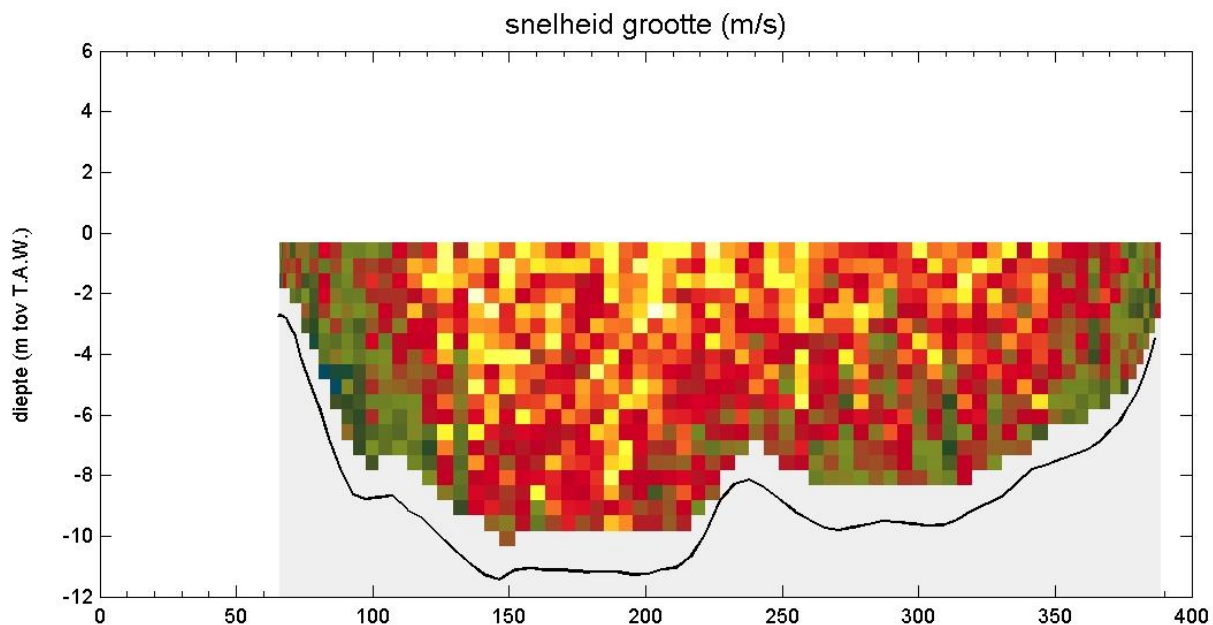
tijd : 09:25 - 09:27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_022r.asc

tijd : 09:45 - 09:47

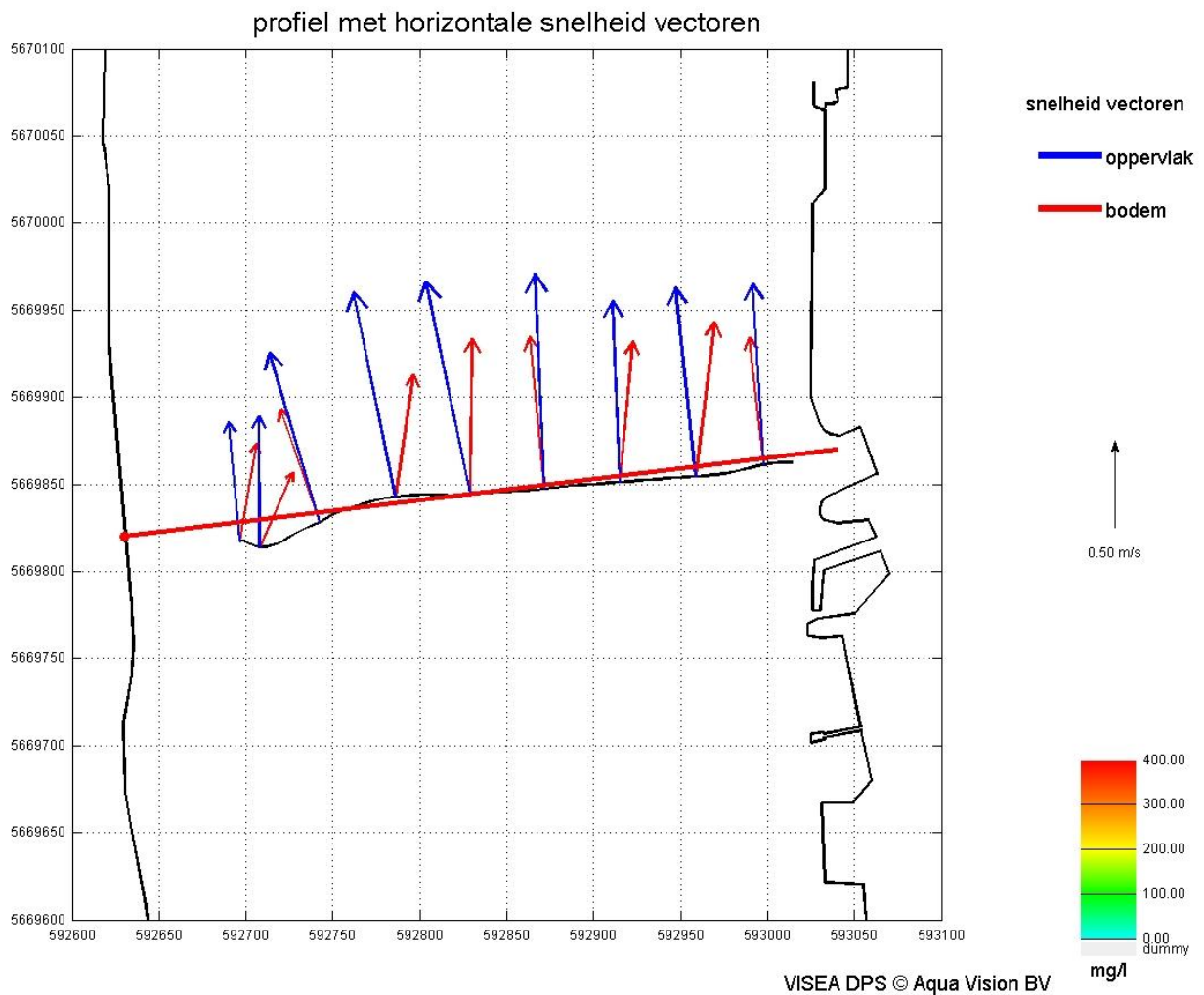
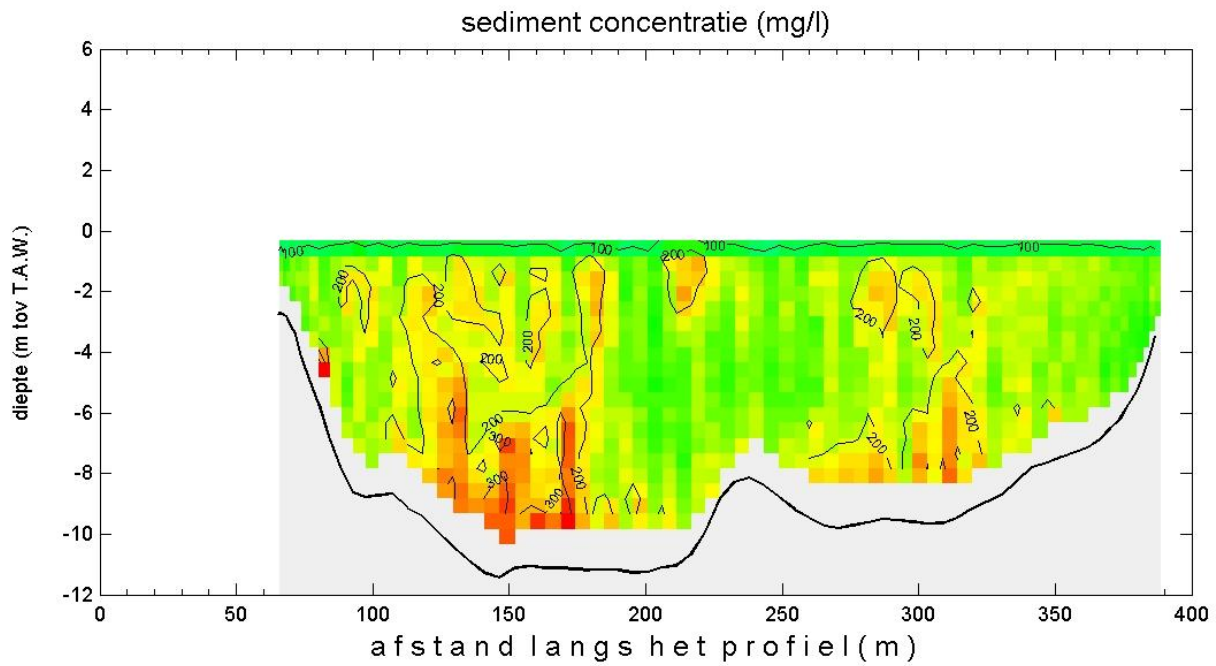


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_022r.asc

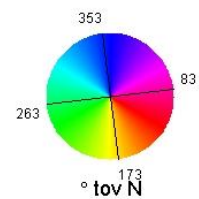
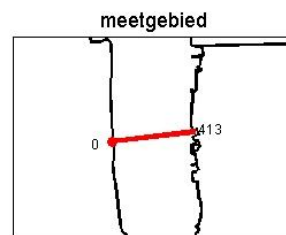
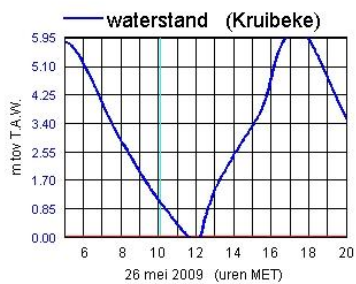
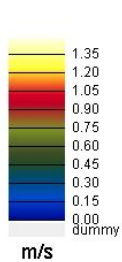
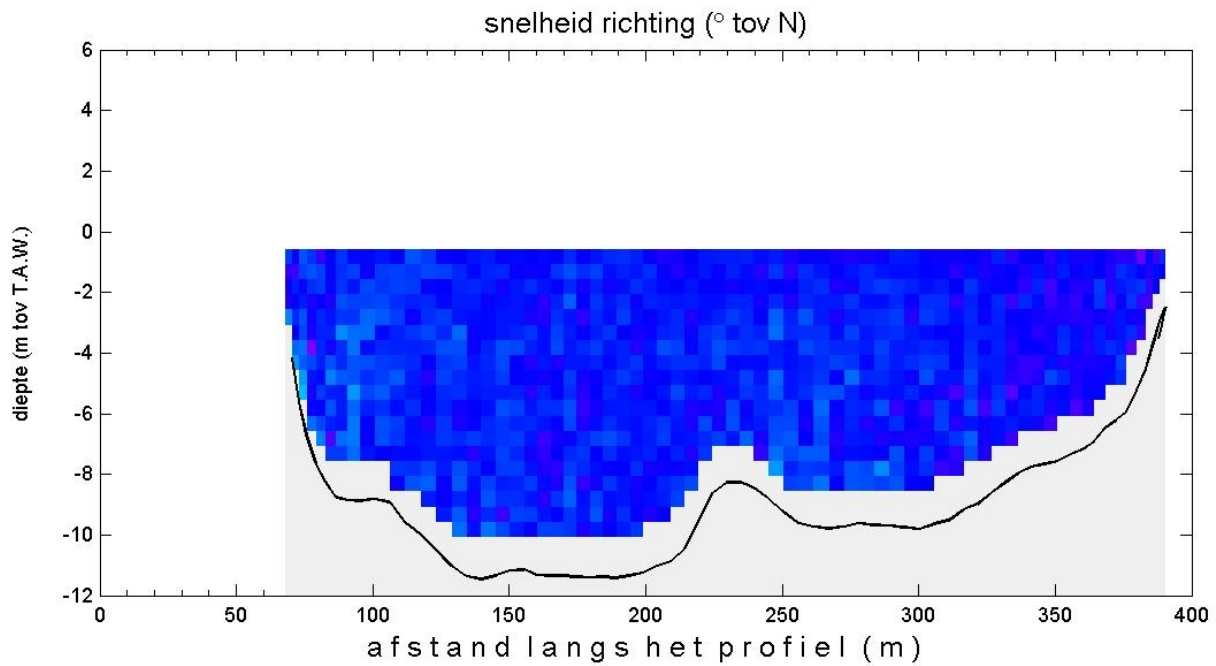
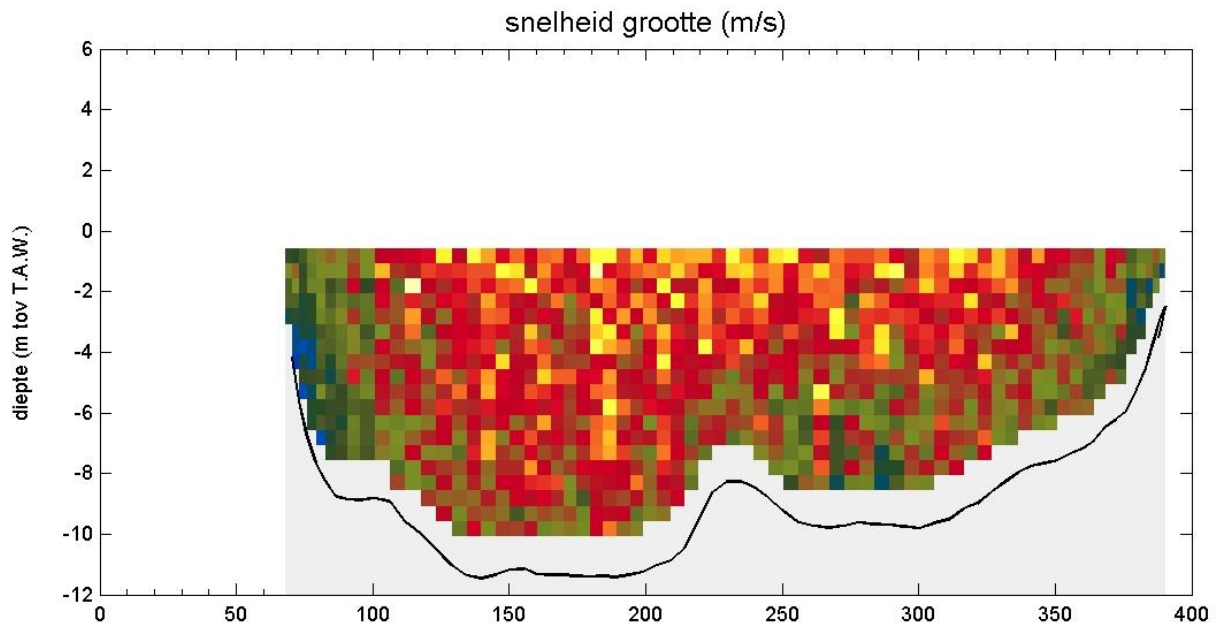
tijd : 09:45 - 09:47



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_024t.val

tijd : 10:04 - 10:07

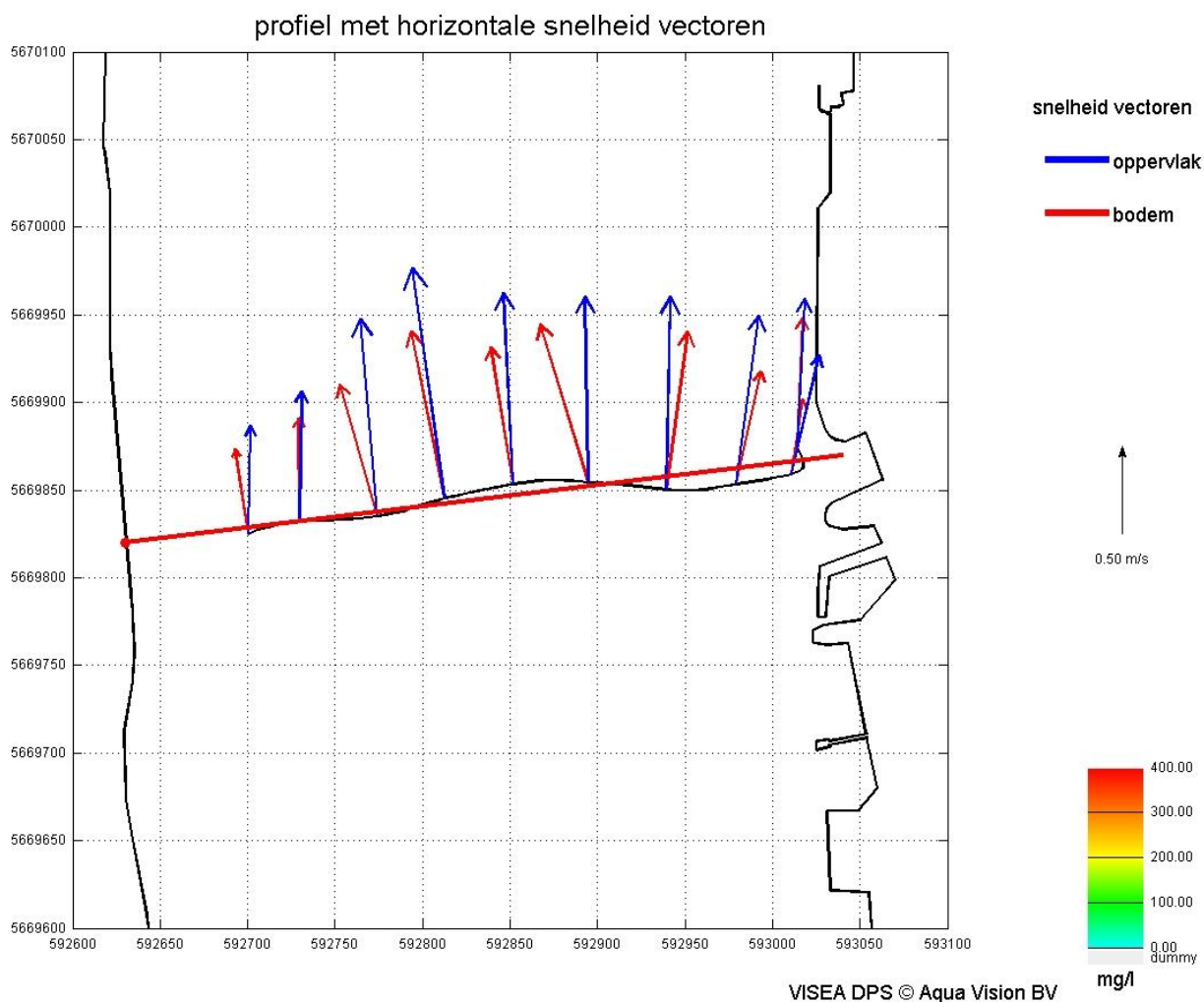
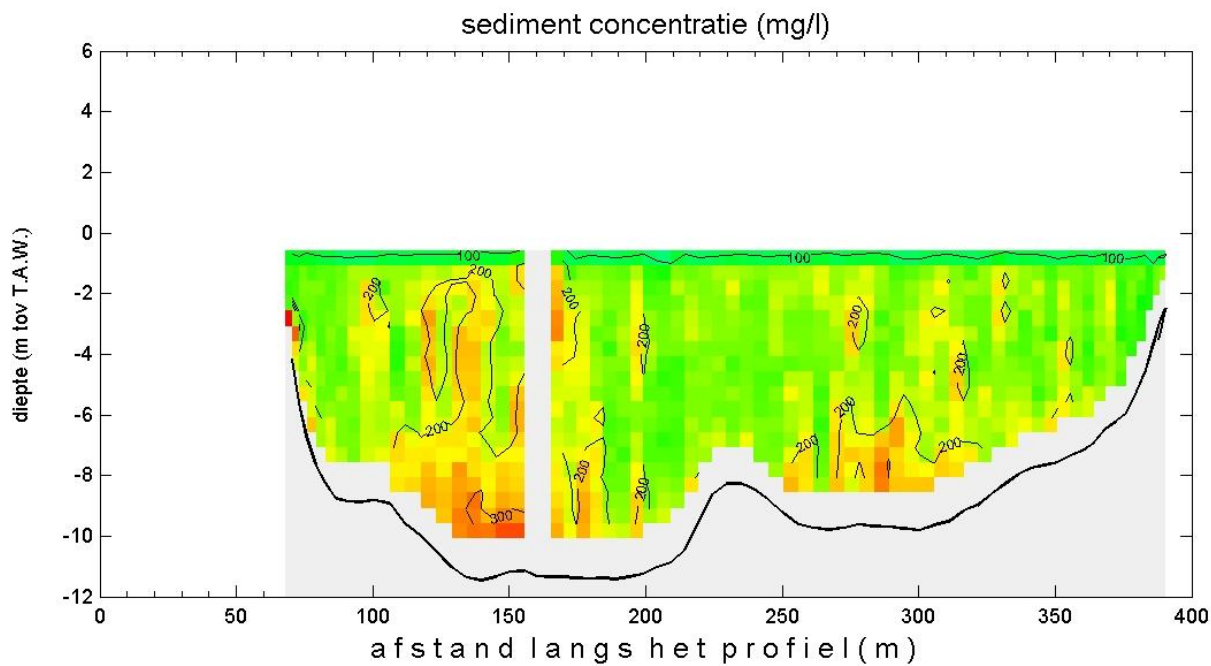


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_024t.val

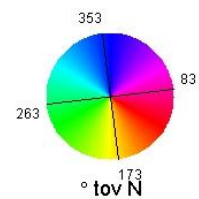
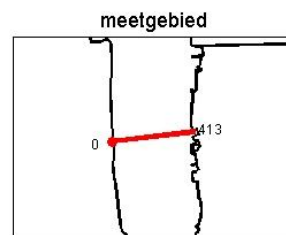
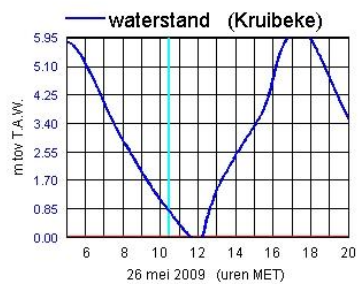
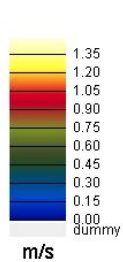
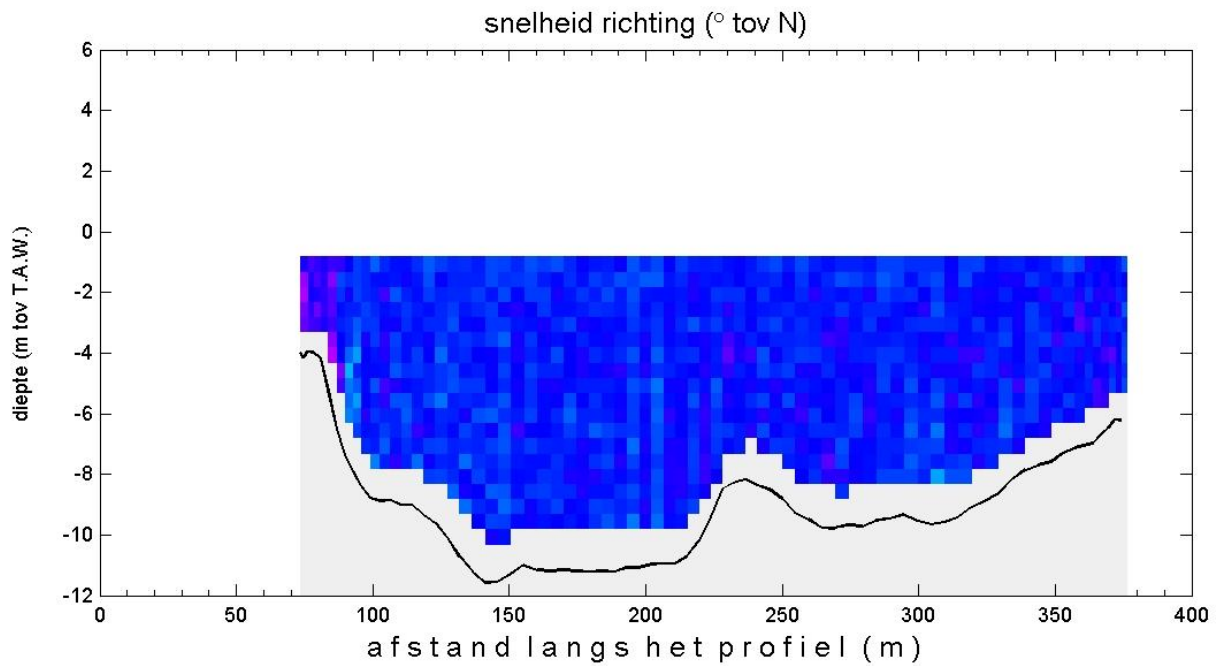
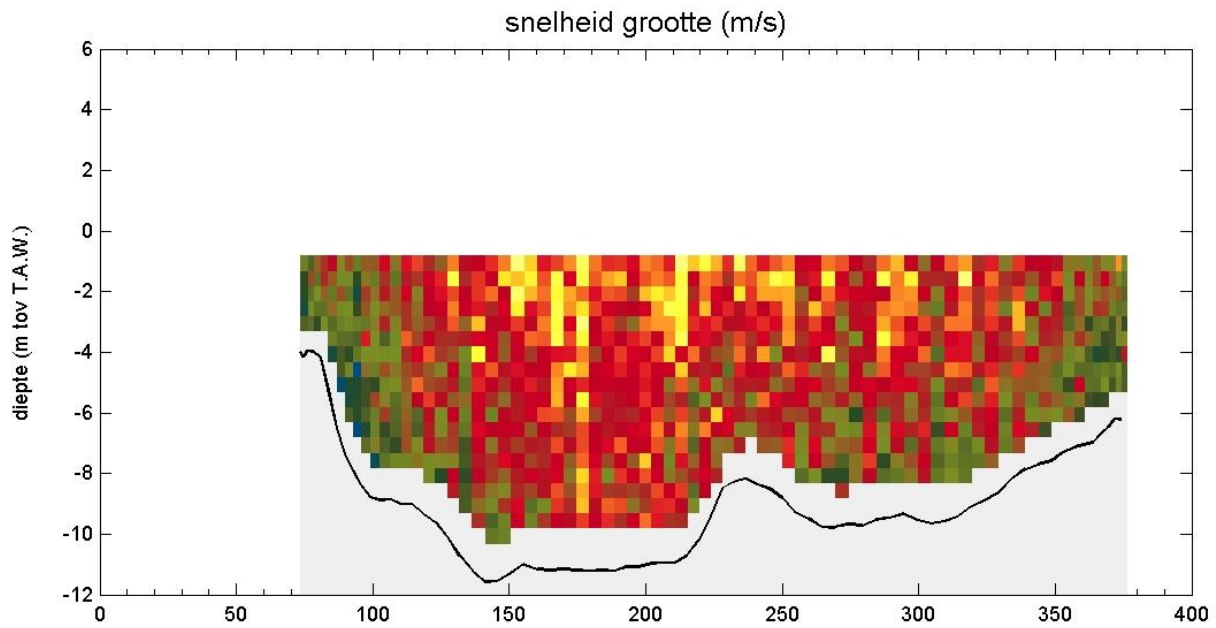
tijd : 10:04 - 10:07



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_025t.val

tijd : 10:26 - 10:28

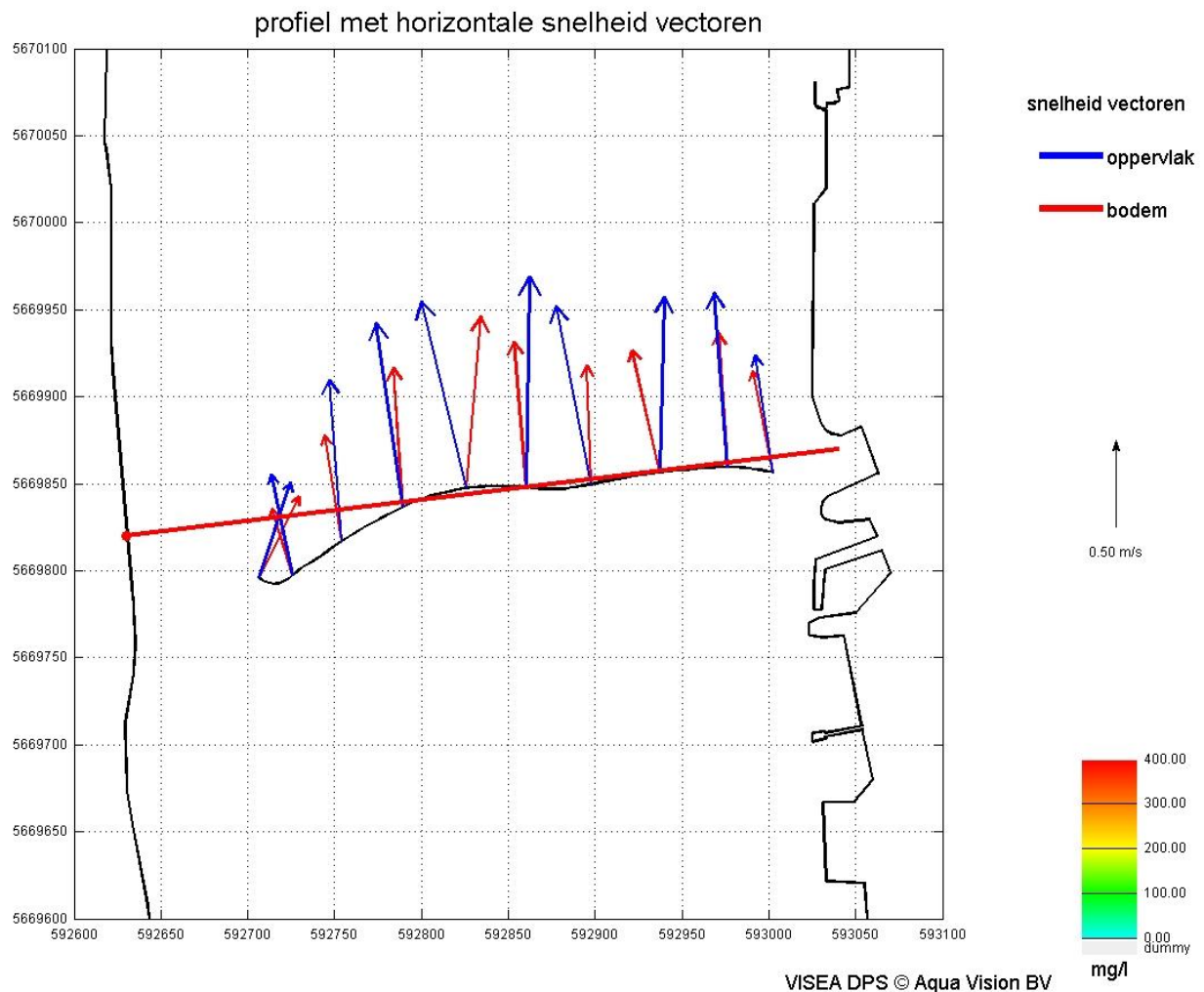
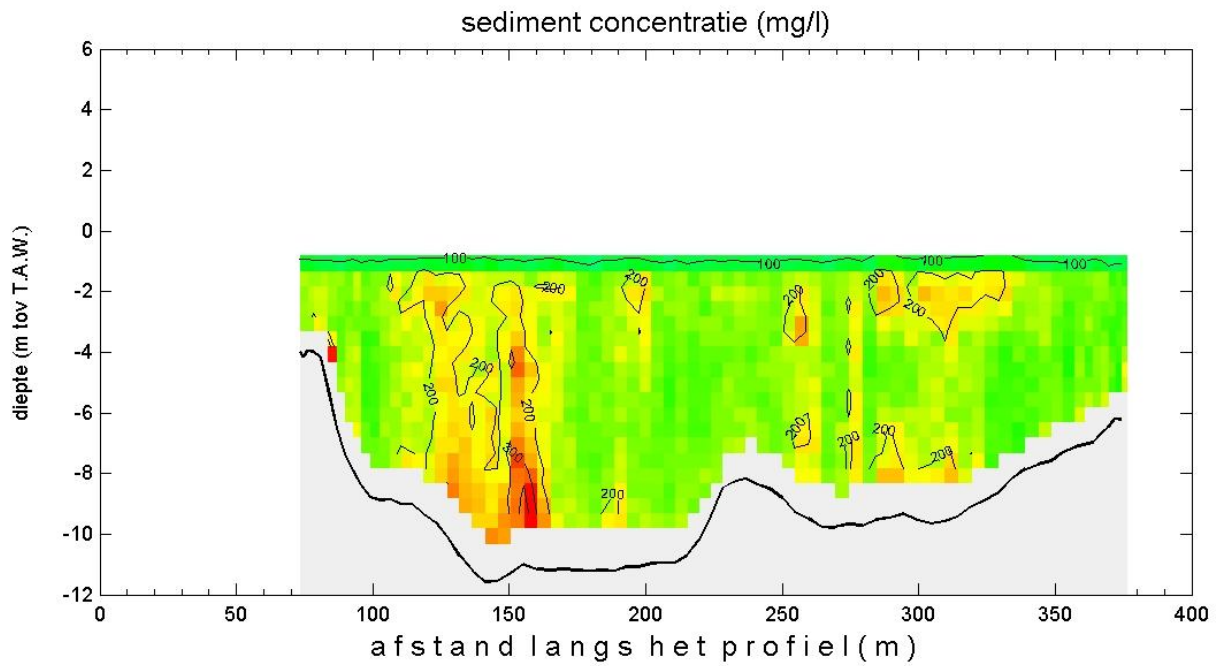


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_025t.val

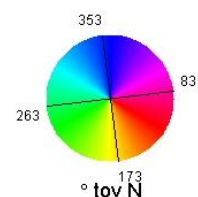
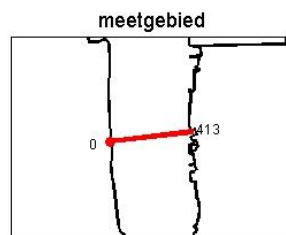
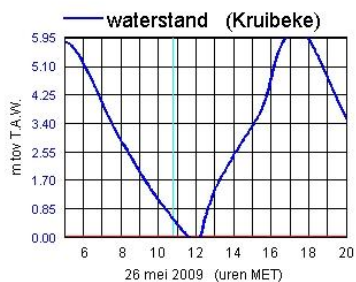
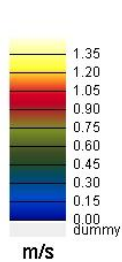
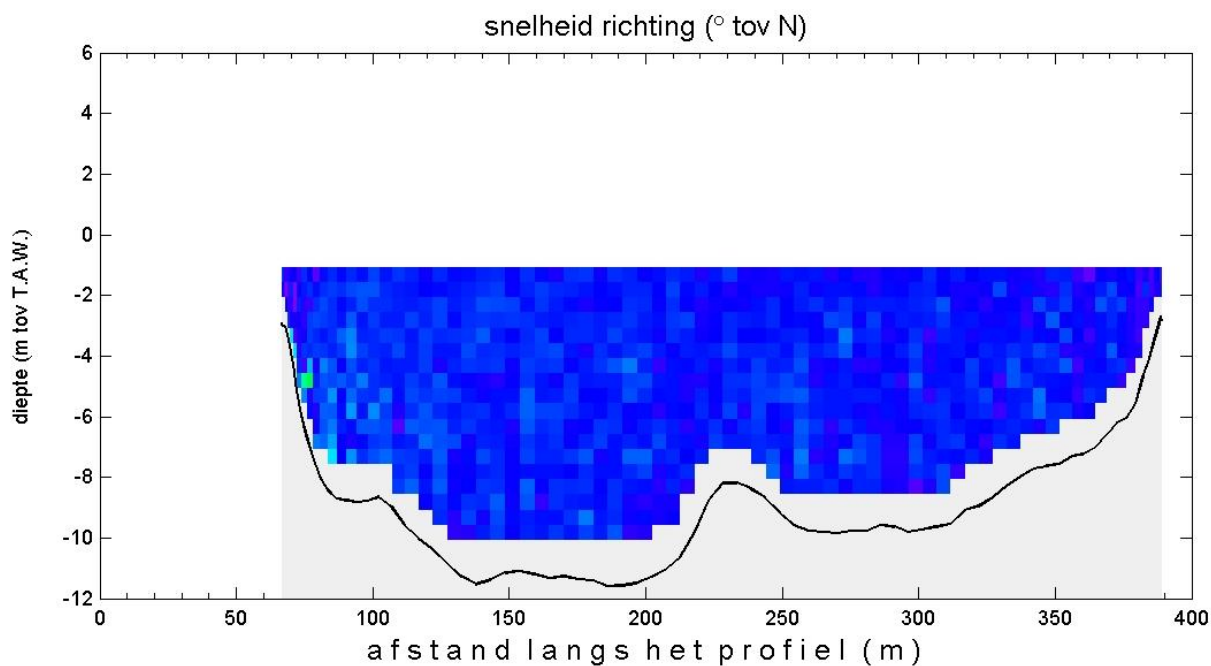
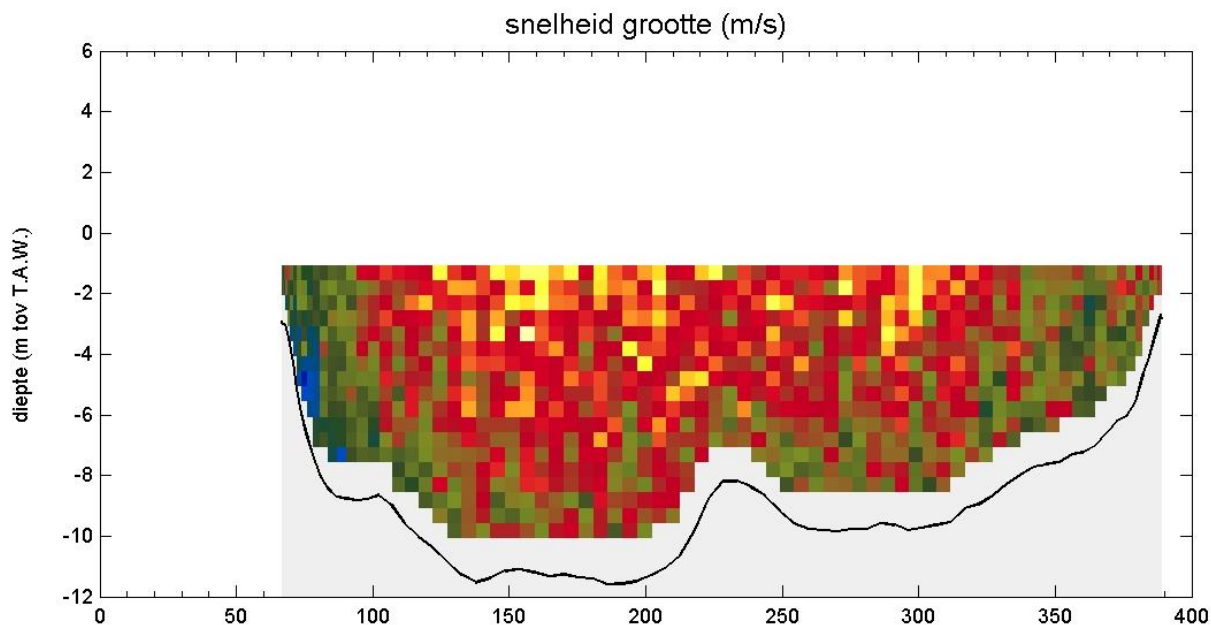
tijd : 10:26 - 10:28



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_027r.asc

tijd : 10:45 - 10:48

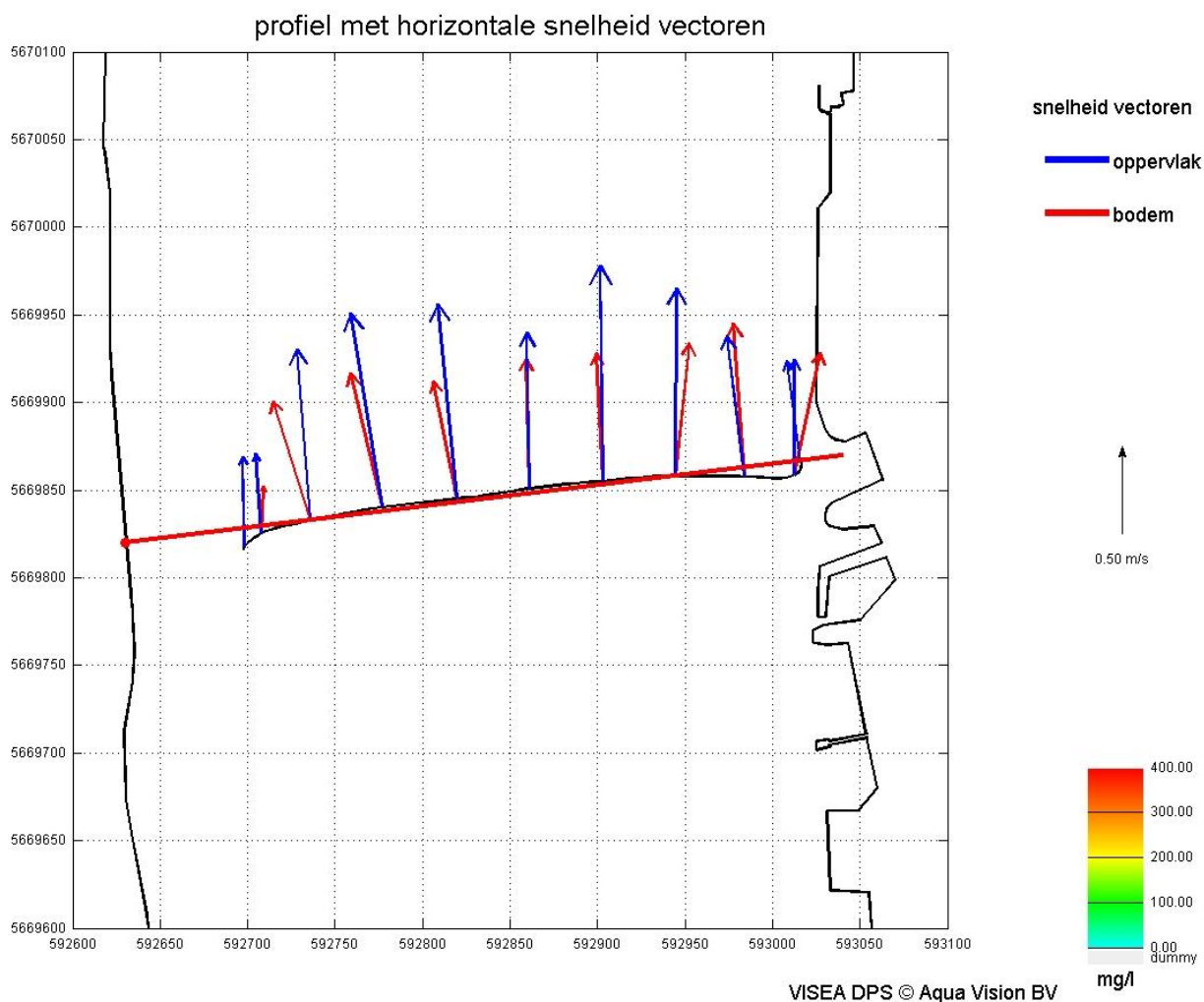
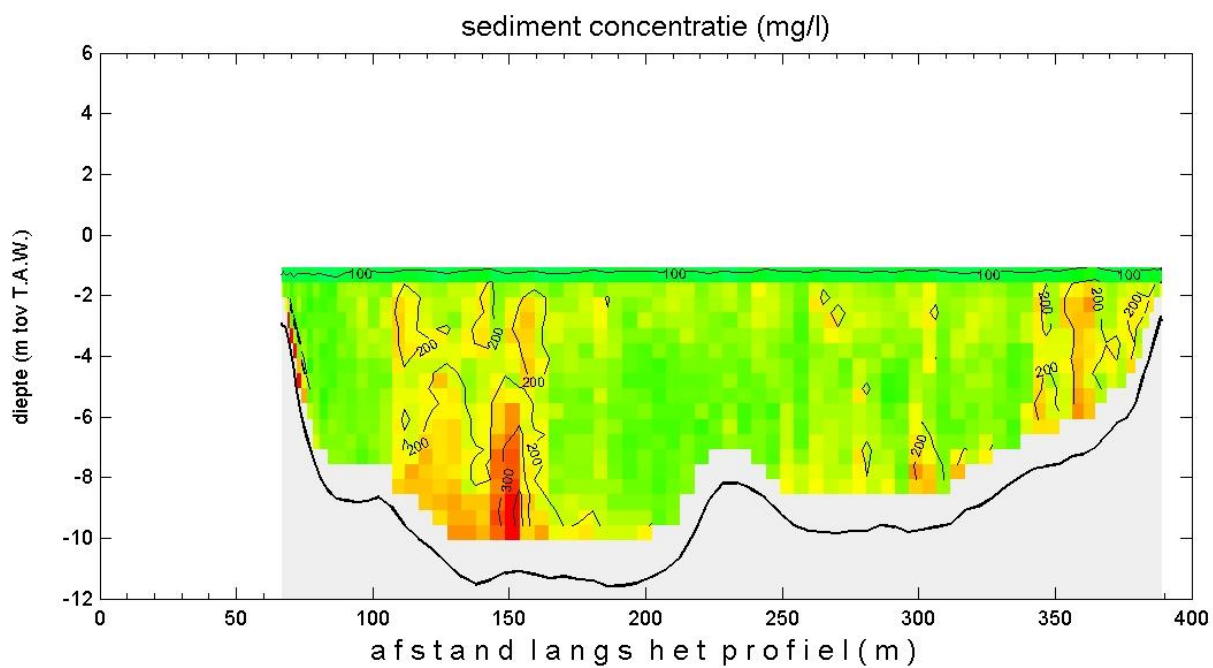


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_027r.asc

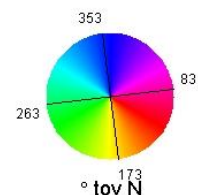
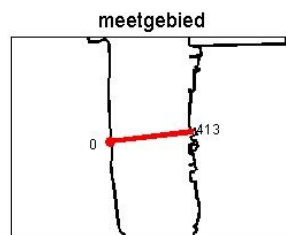
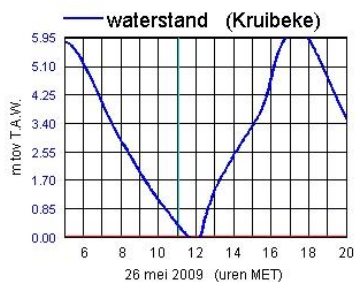
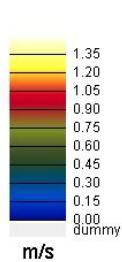
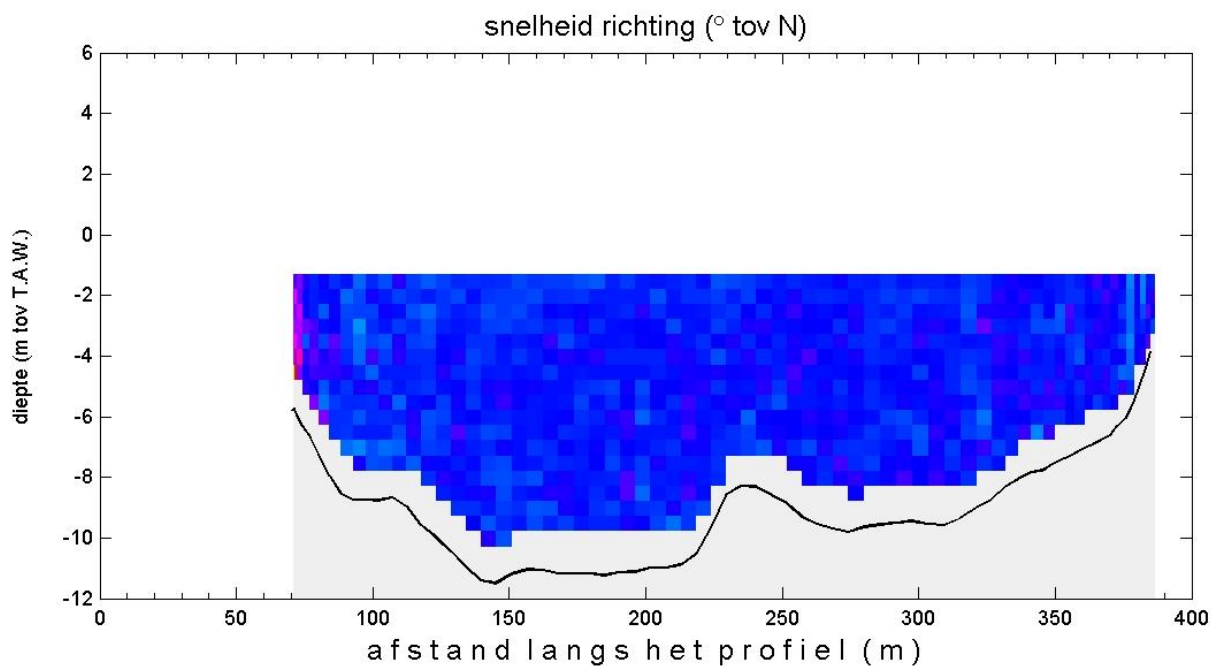
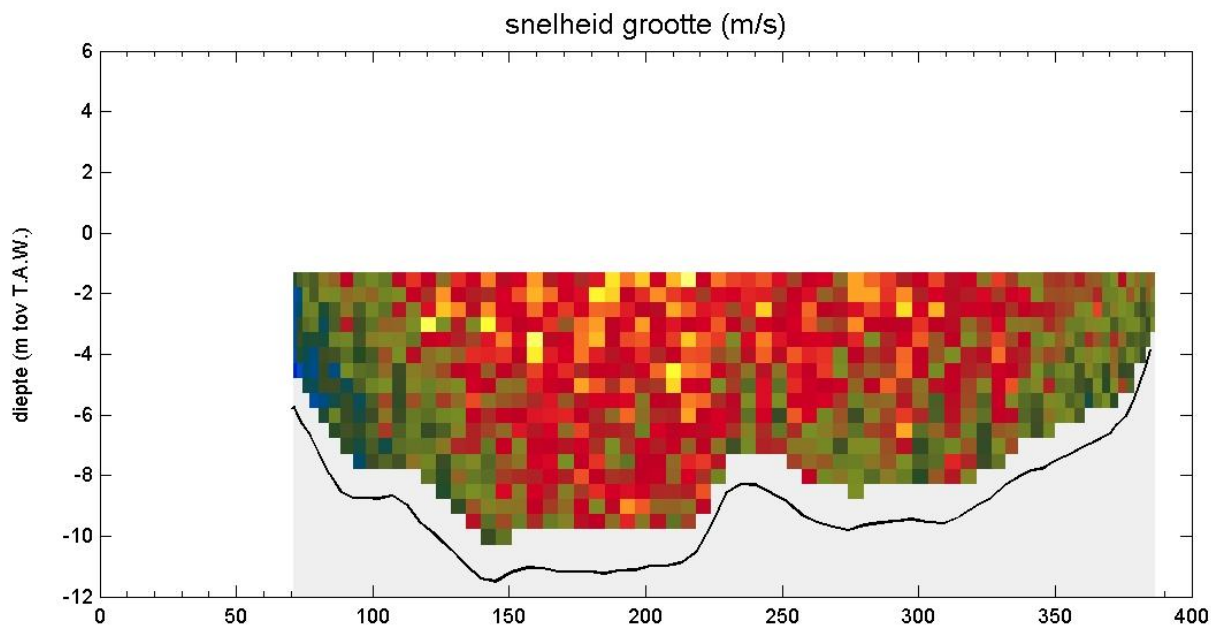
tijd : 10:45 - 10:48



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_029t.val

tijd : 11:04 - 11:06

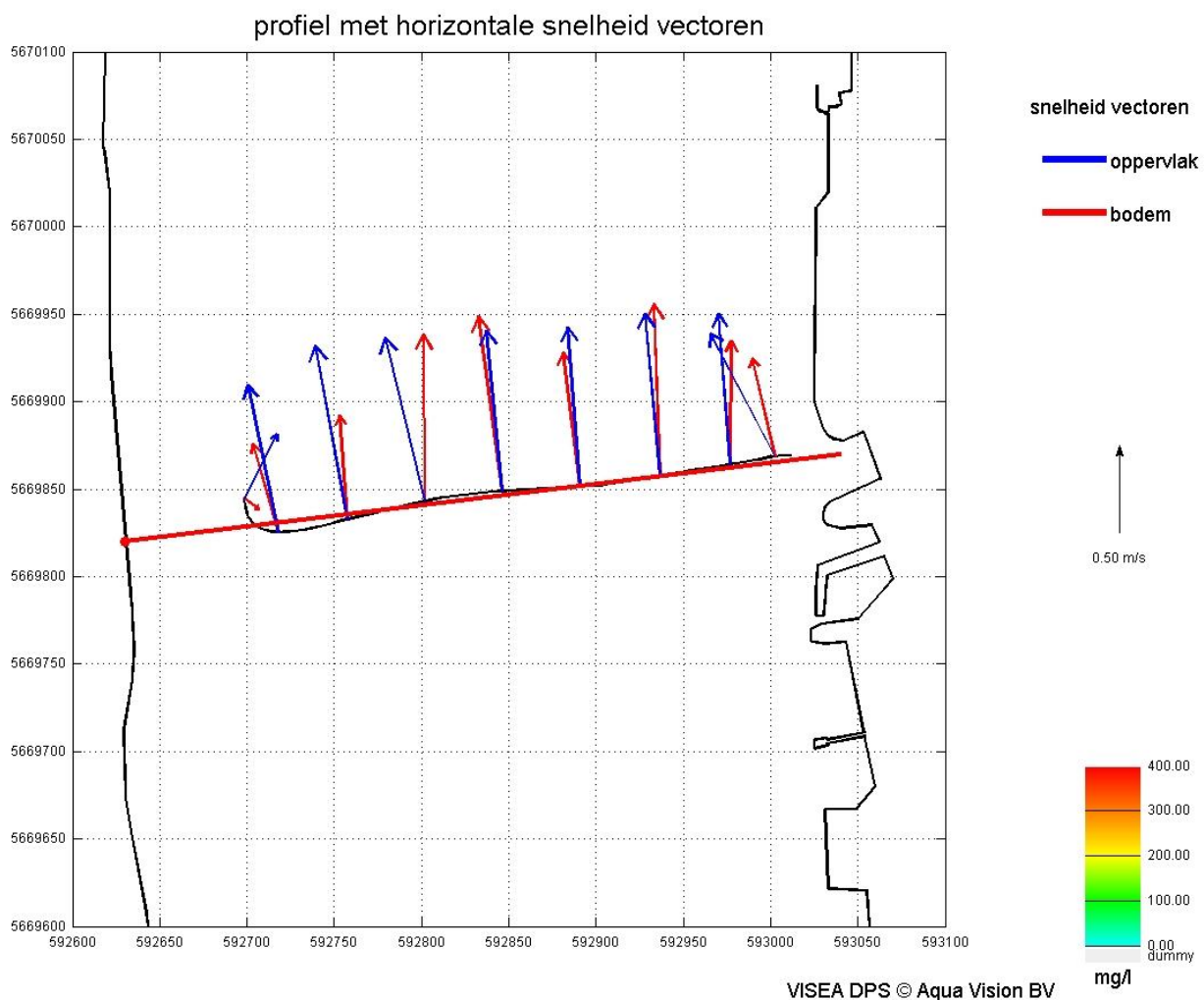
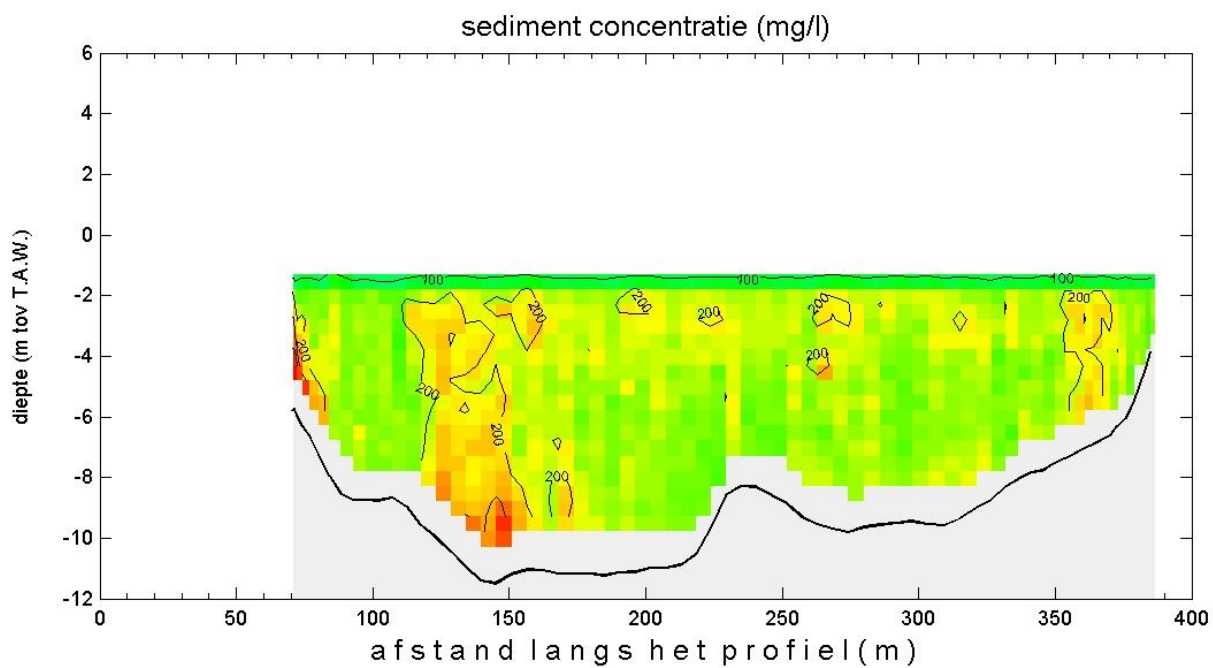


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_029t.val

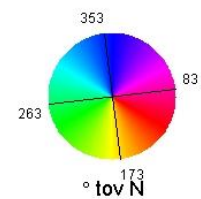
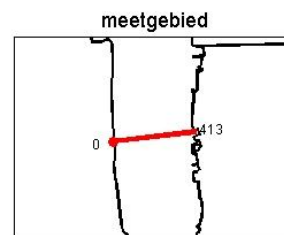
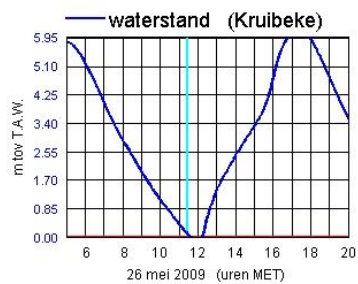
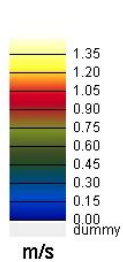
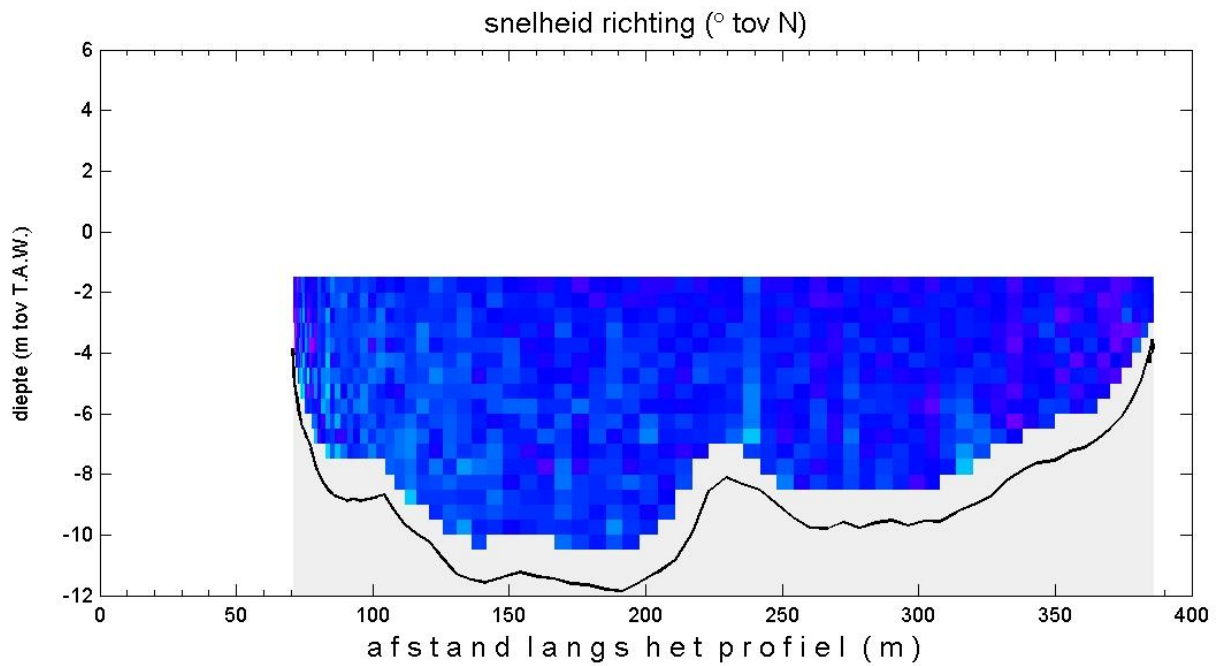
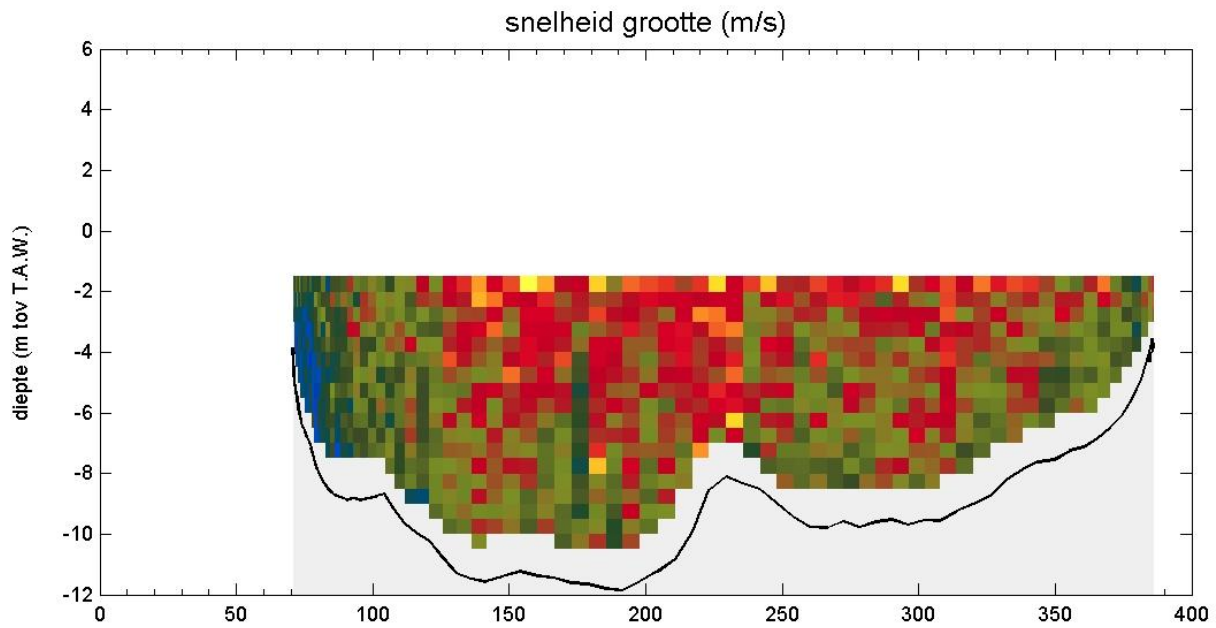
tijd : 11:04 - 11:06



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_030t.val

tijd : 11:25 - 11:28

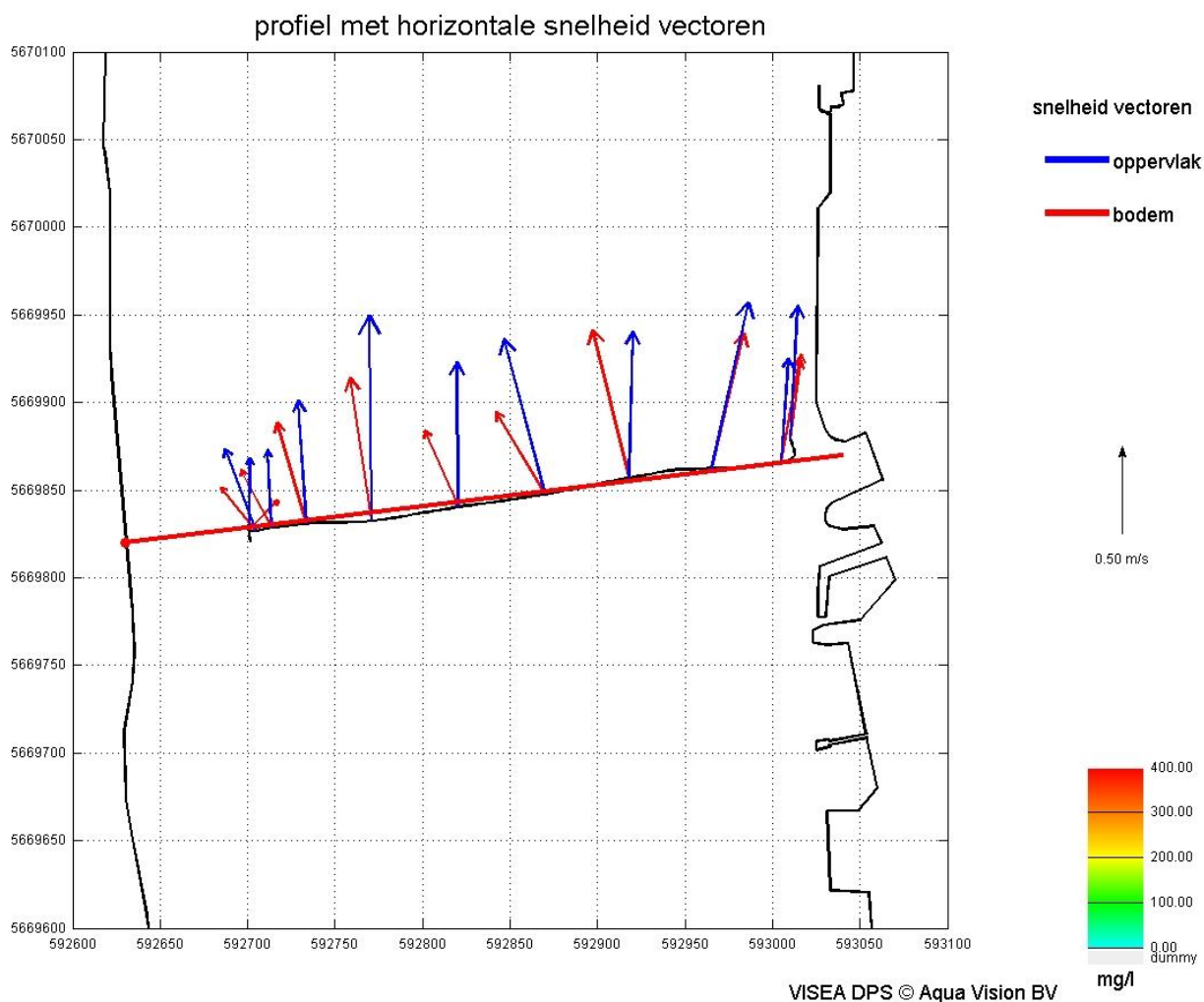
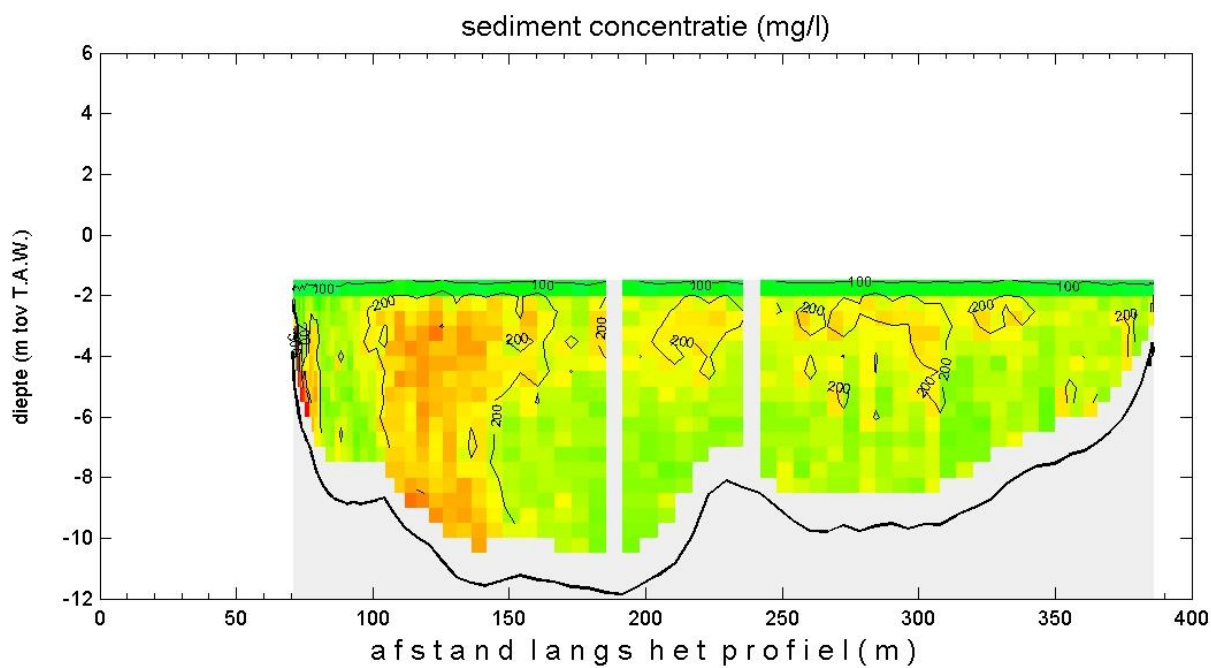


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_030t.val

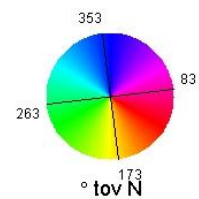
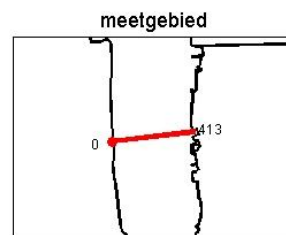
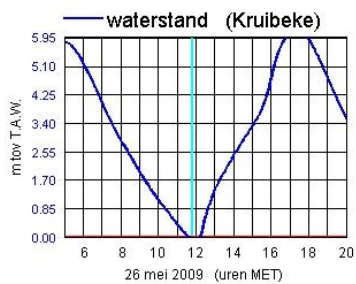
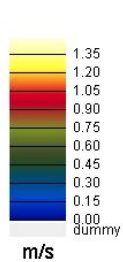
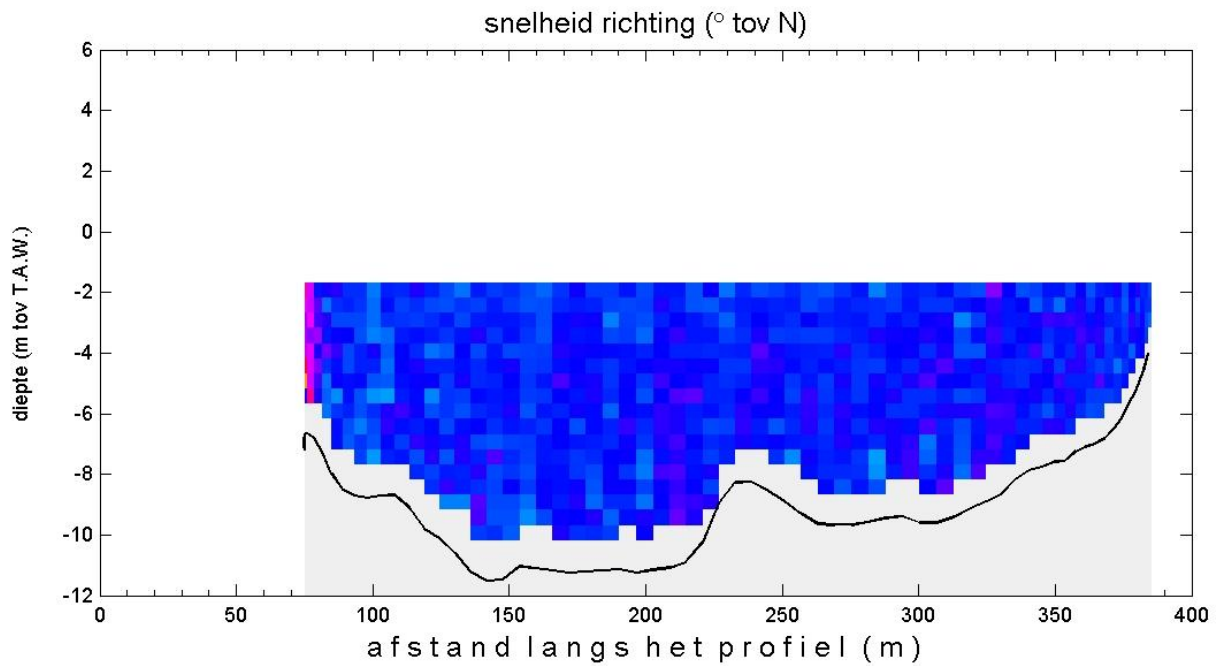
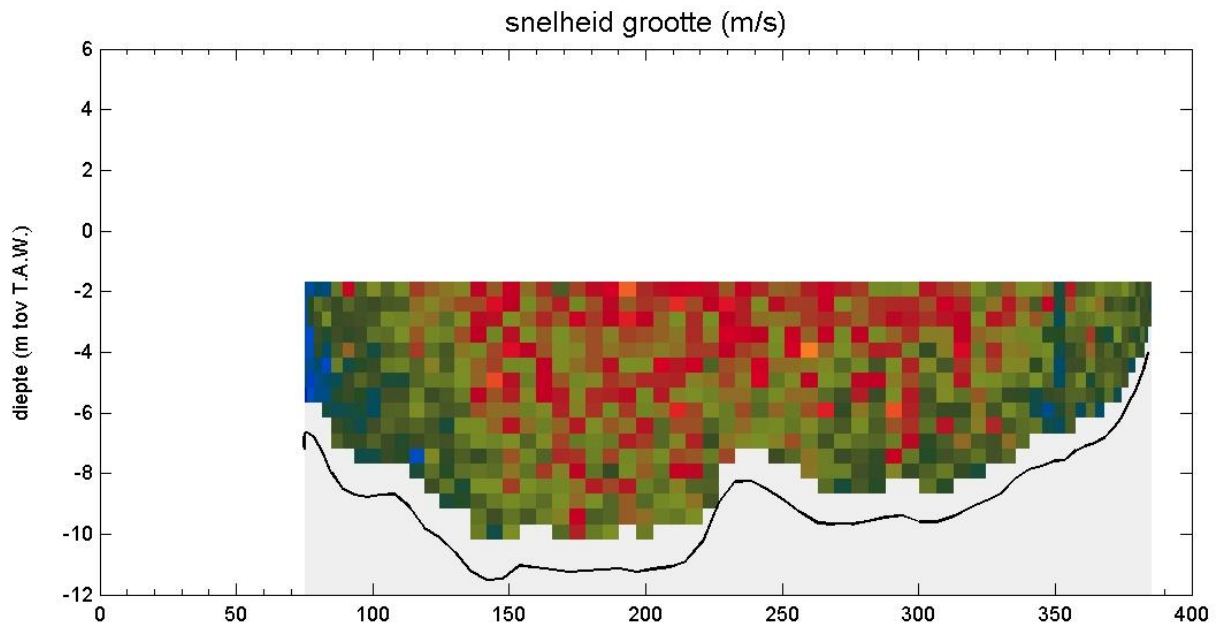
tijd : 11:25 - 11:28



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_032t.val

tijd : 11:46 - 11:49

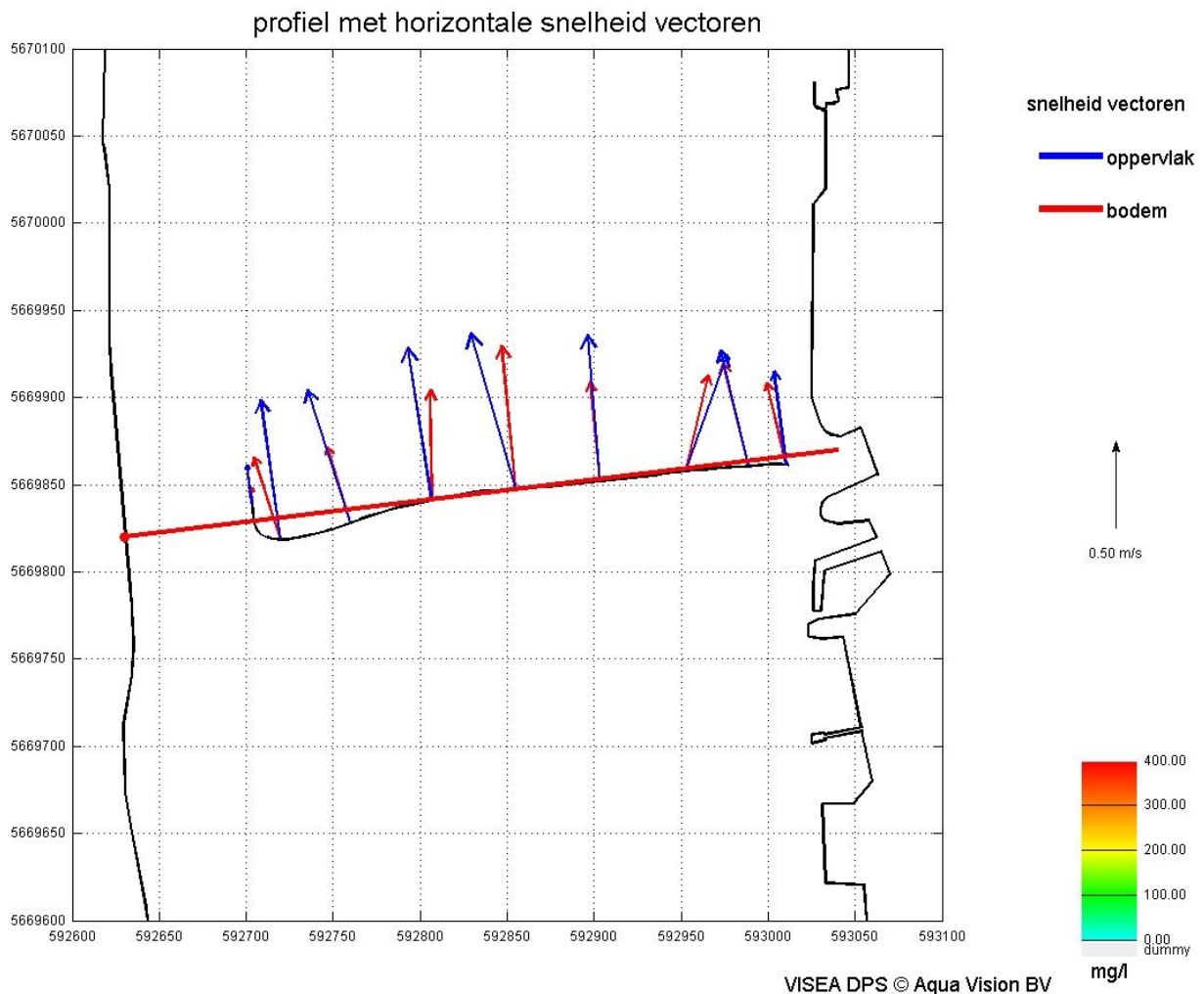
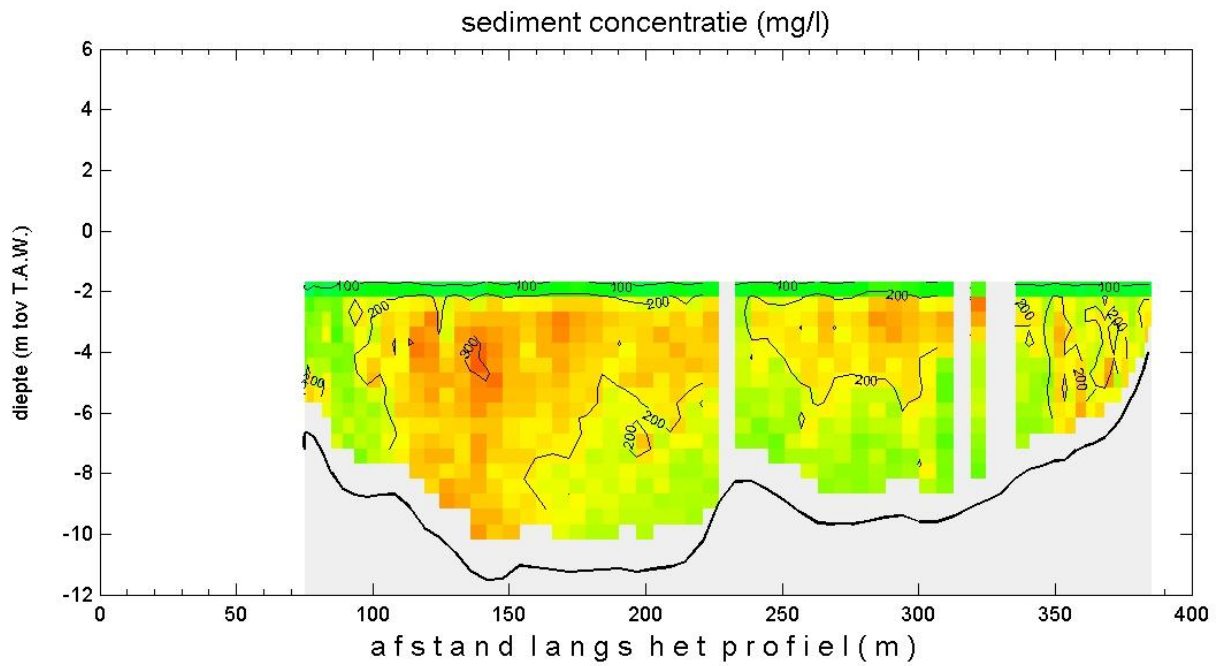


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_032t.val

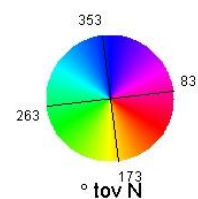
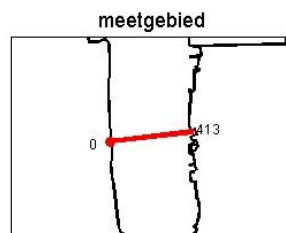
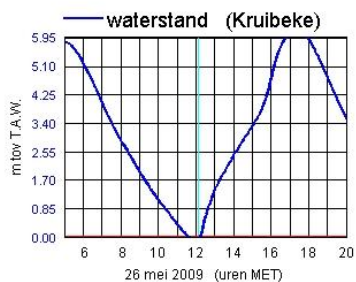
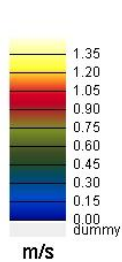
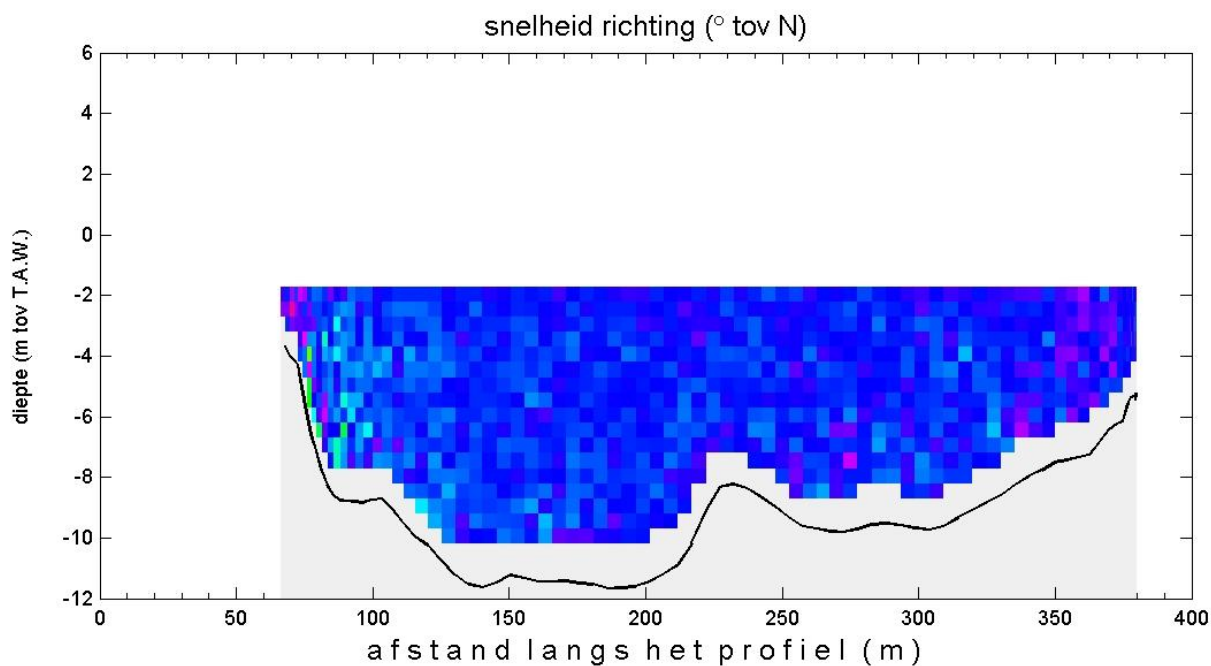
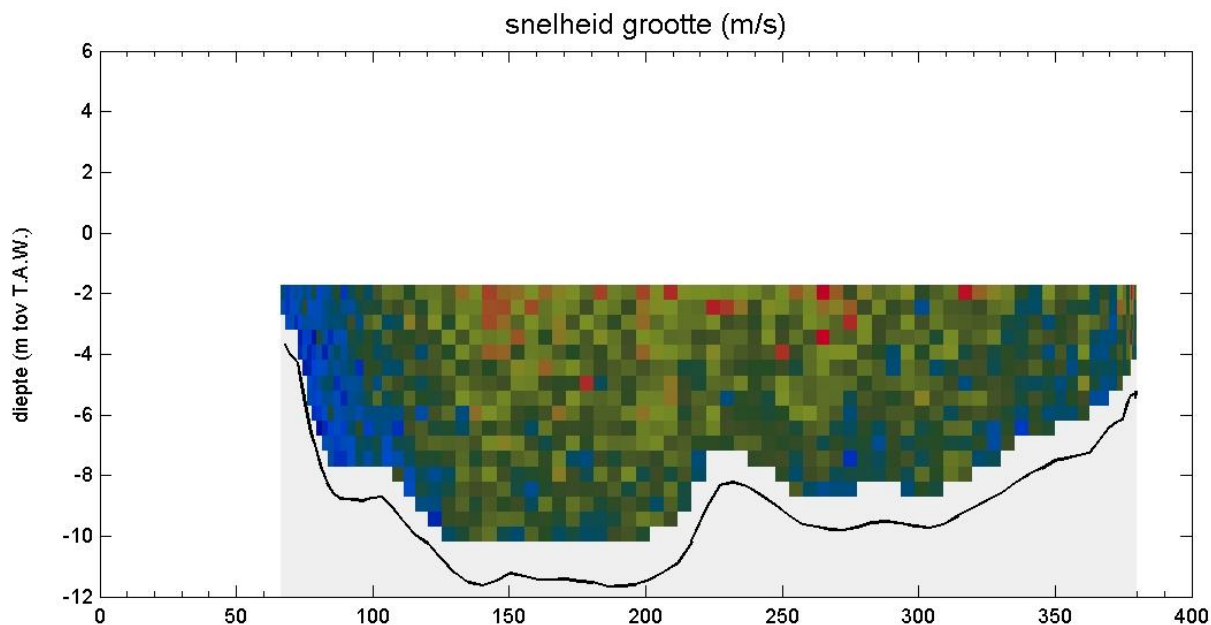
tijd : 11:46 - 11:49



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_034r.asc

tijd : 12:06 - 12:09

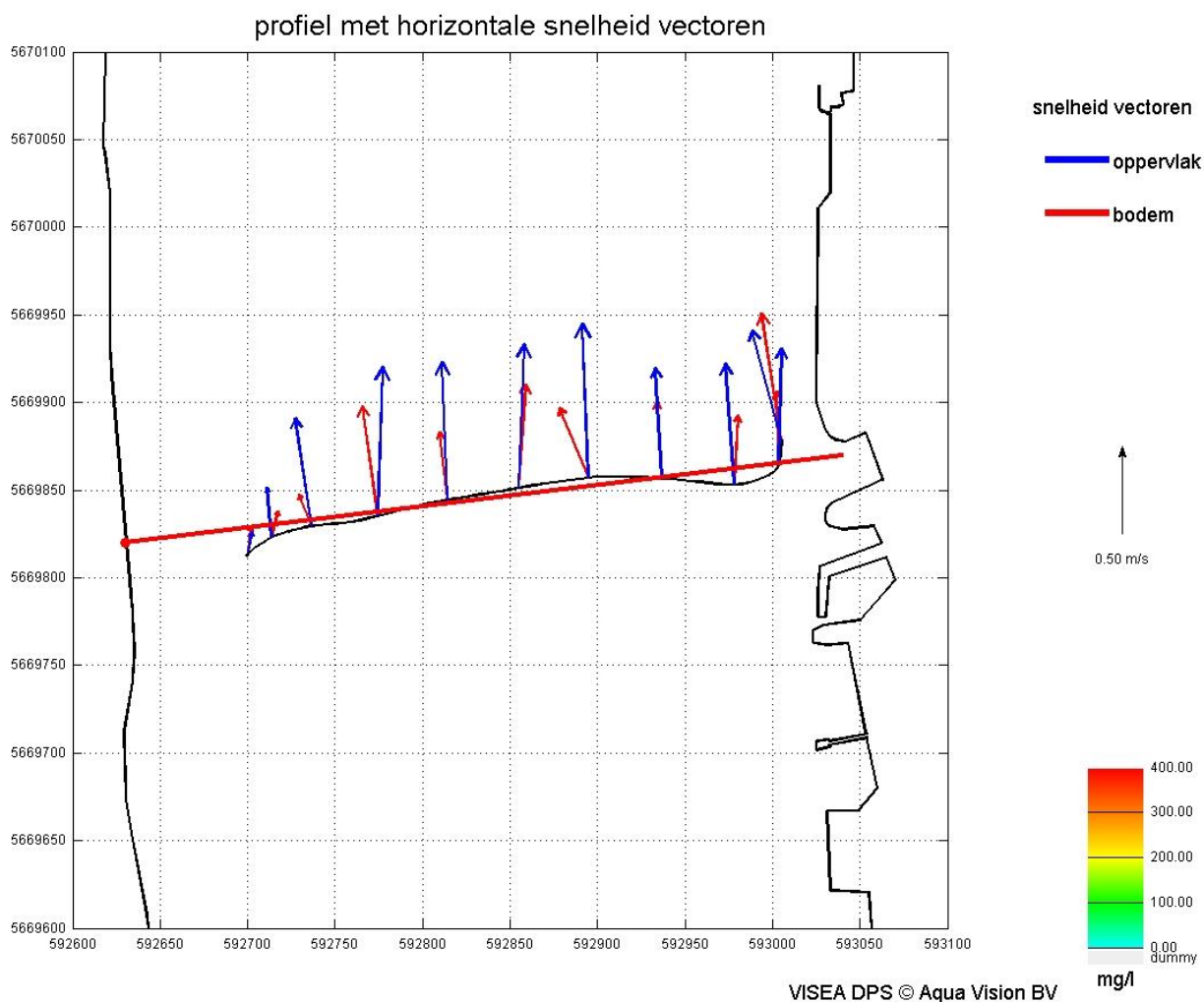
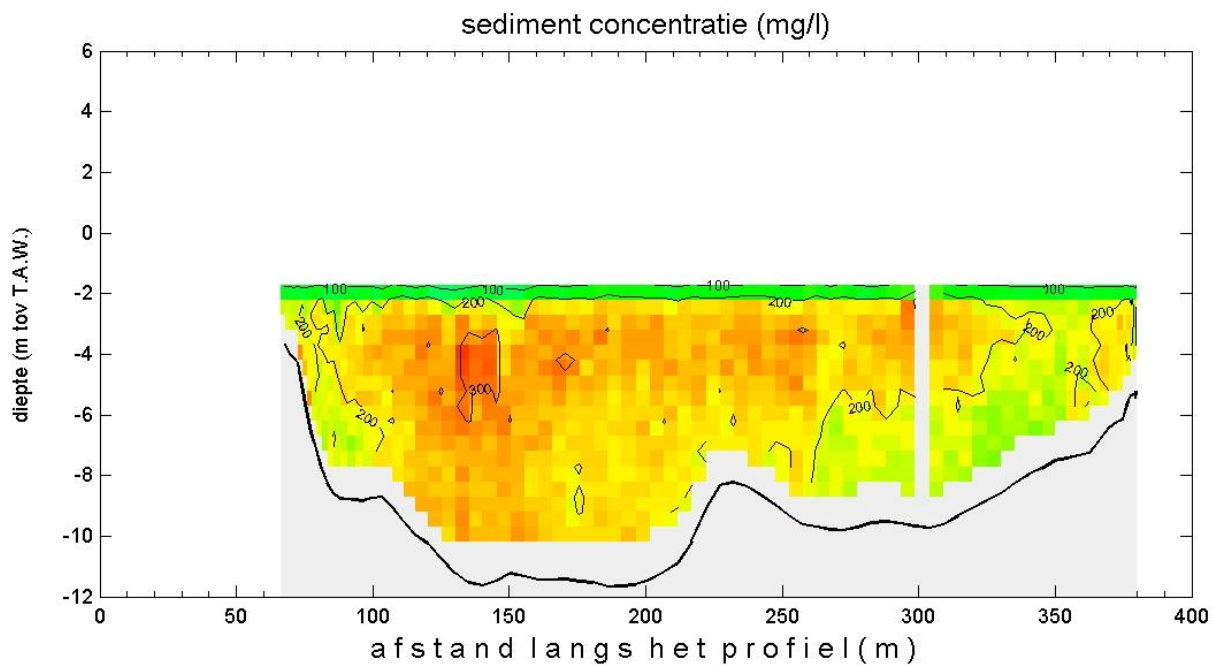


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_034r.asc

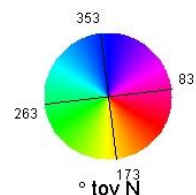
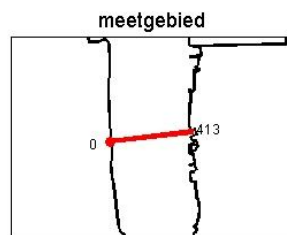
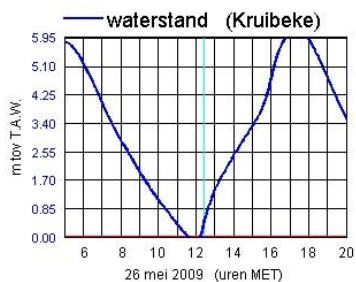
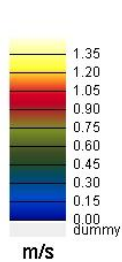
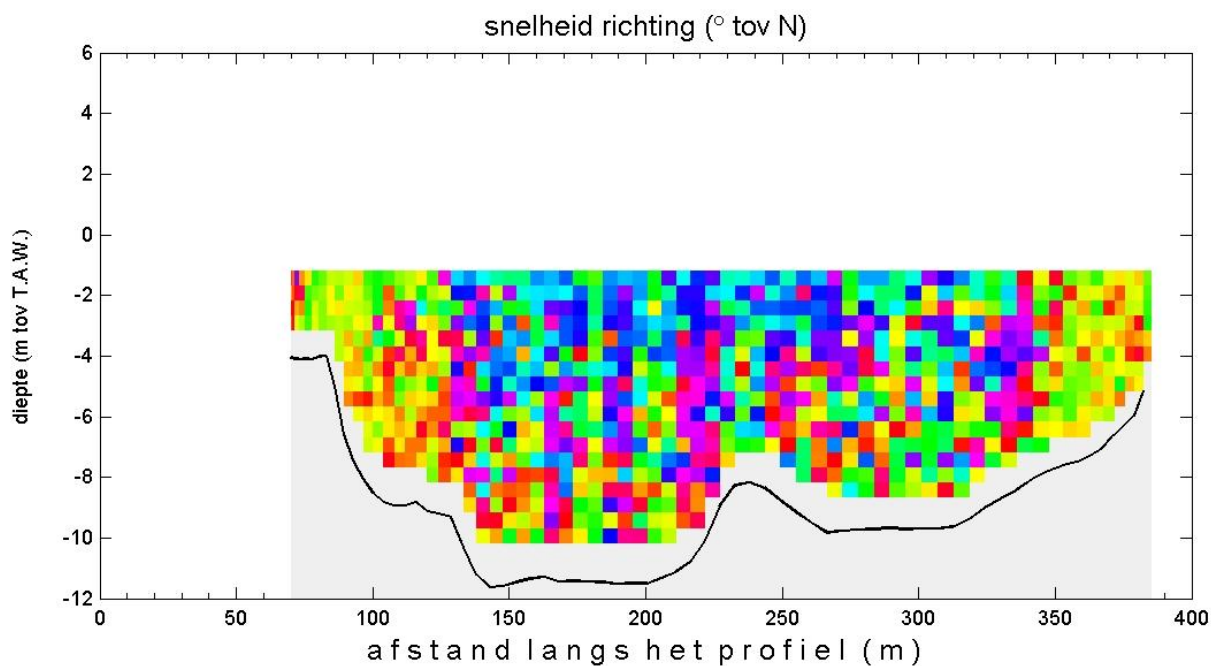
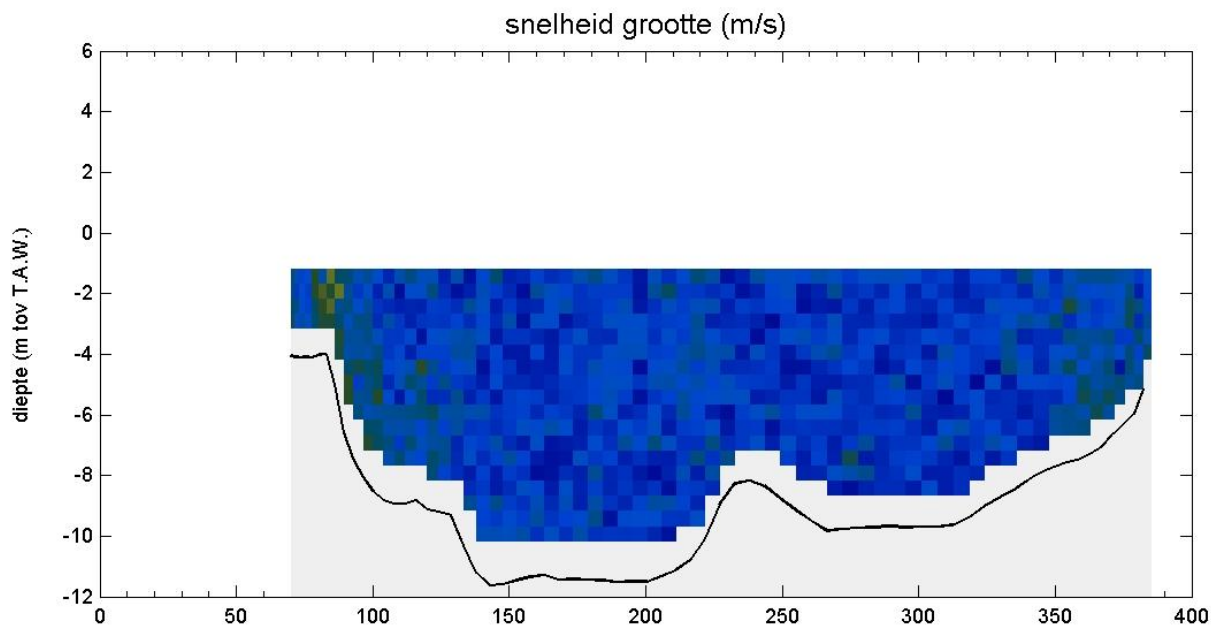
tijd : 12:06 - 12:09



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_035t.val

tijd : 12:25 - 12:27

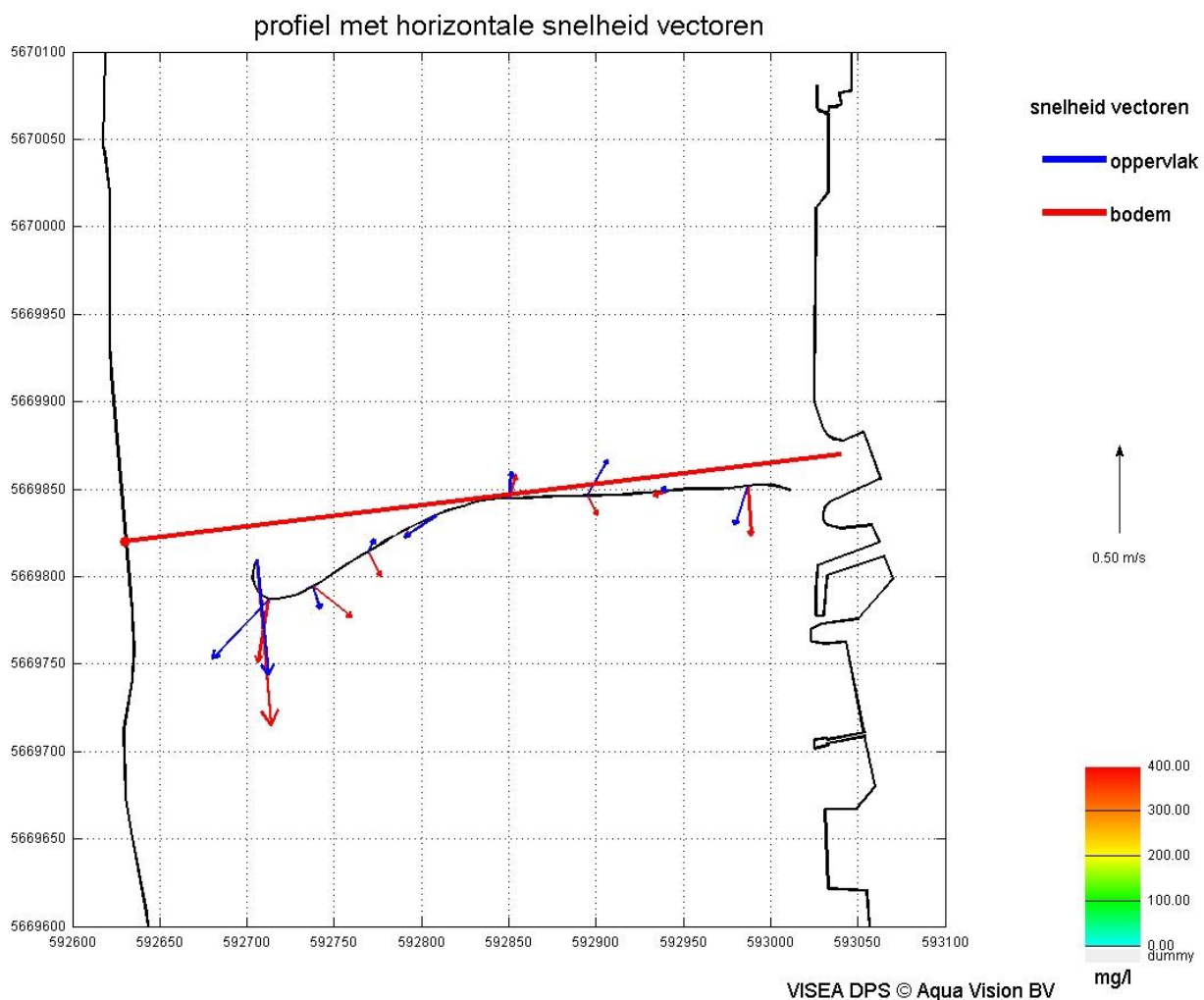
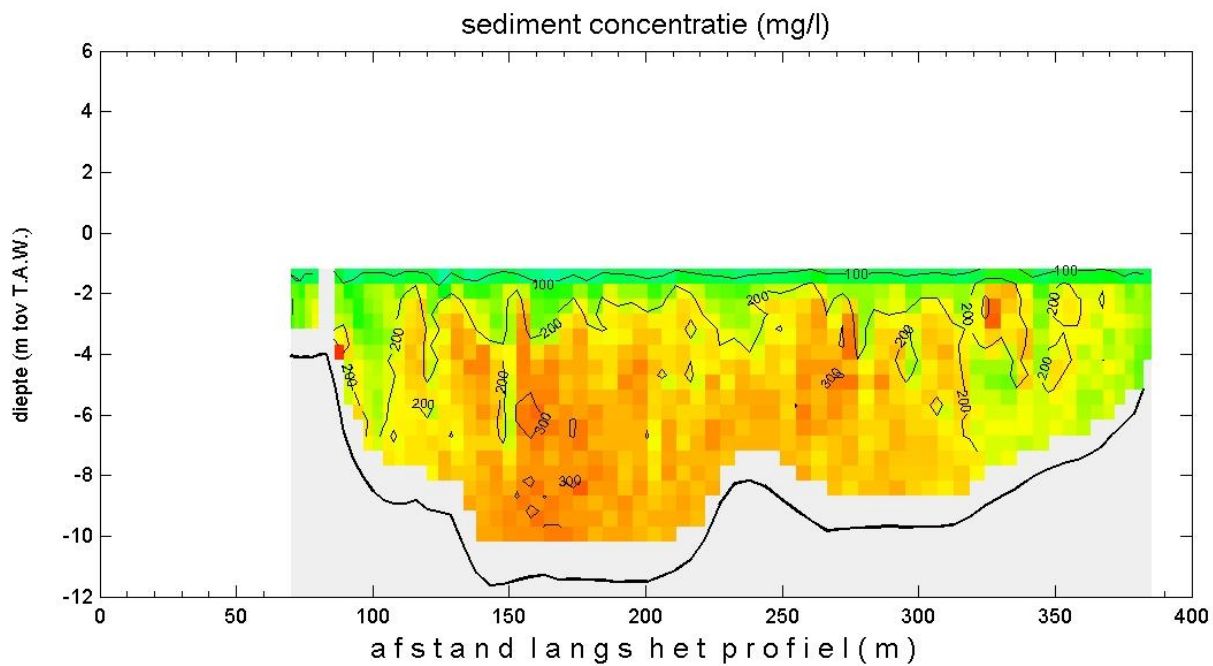


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_035t.val

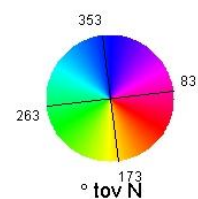
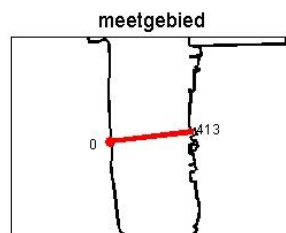
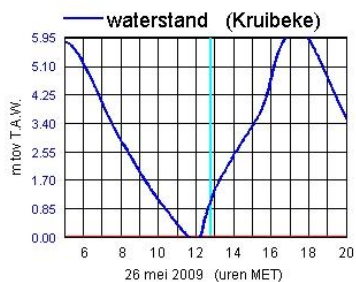
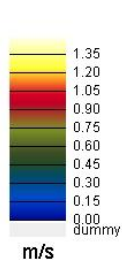
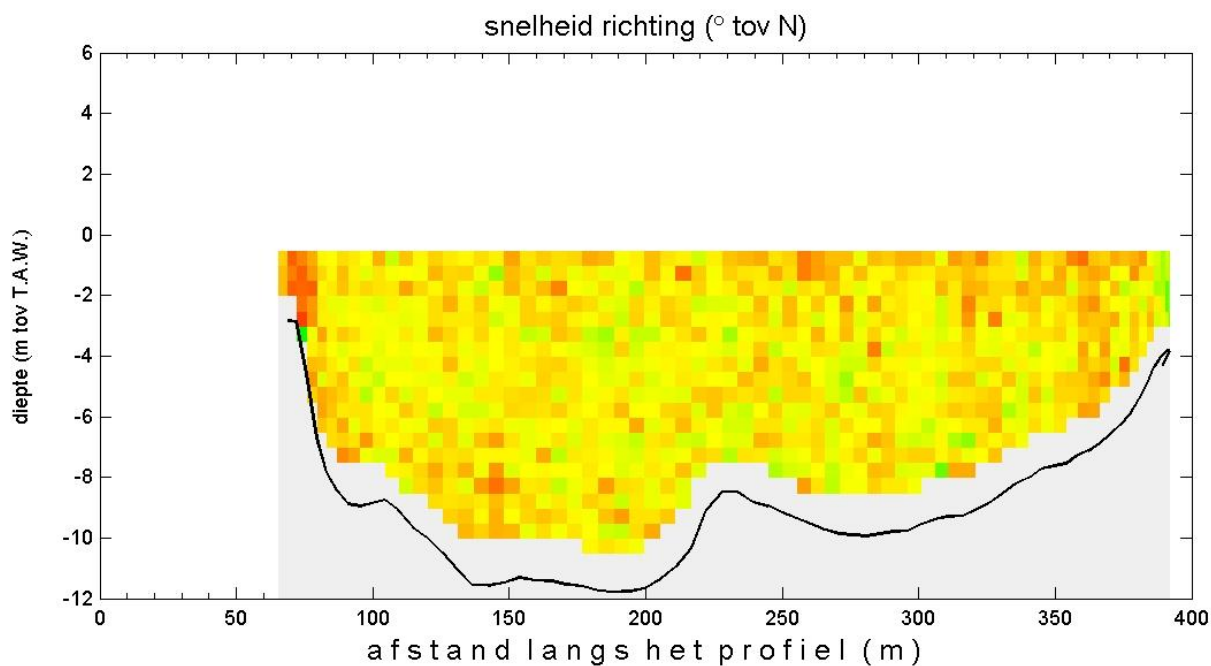
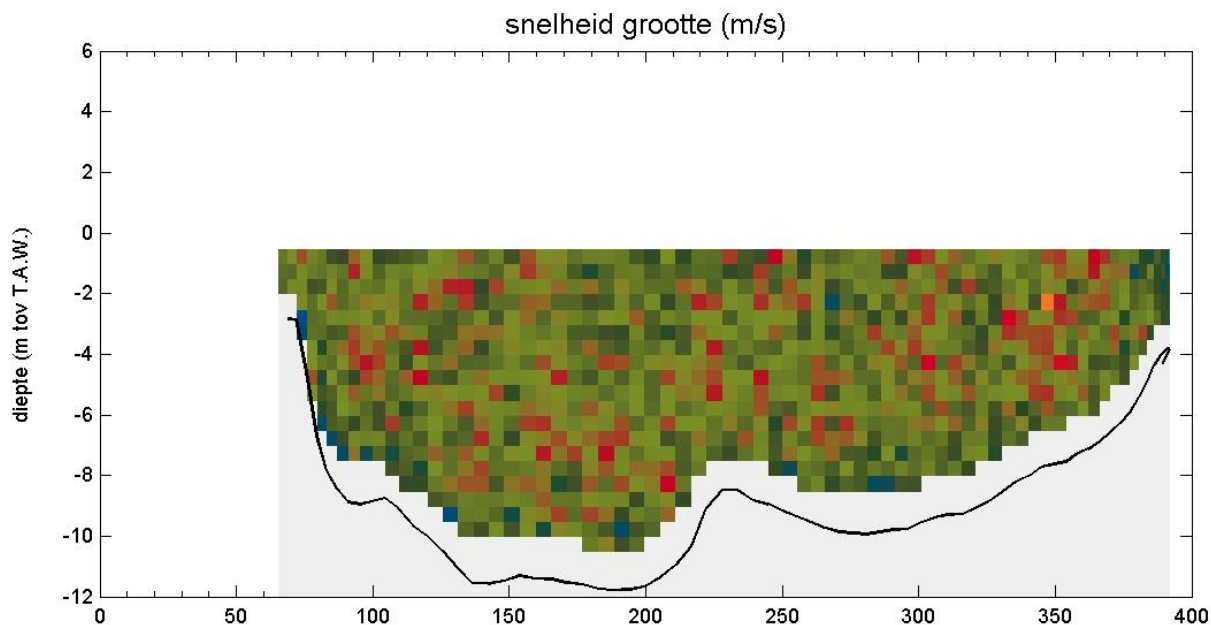
tijd : 12:25 - 12:27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_037t.val

tijd : 12:45 - 12:48

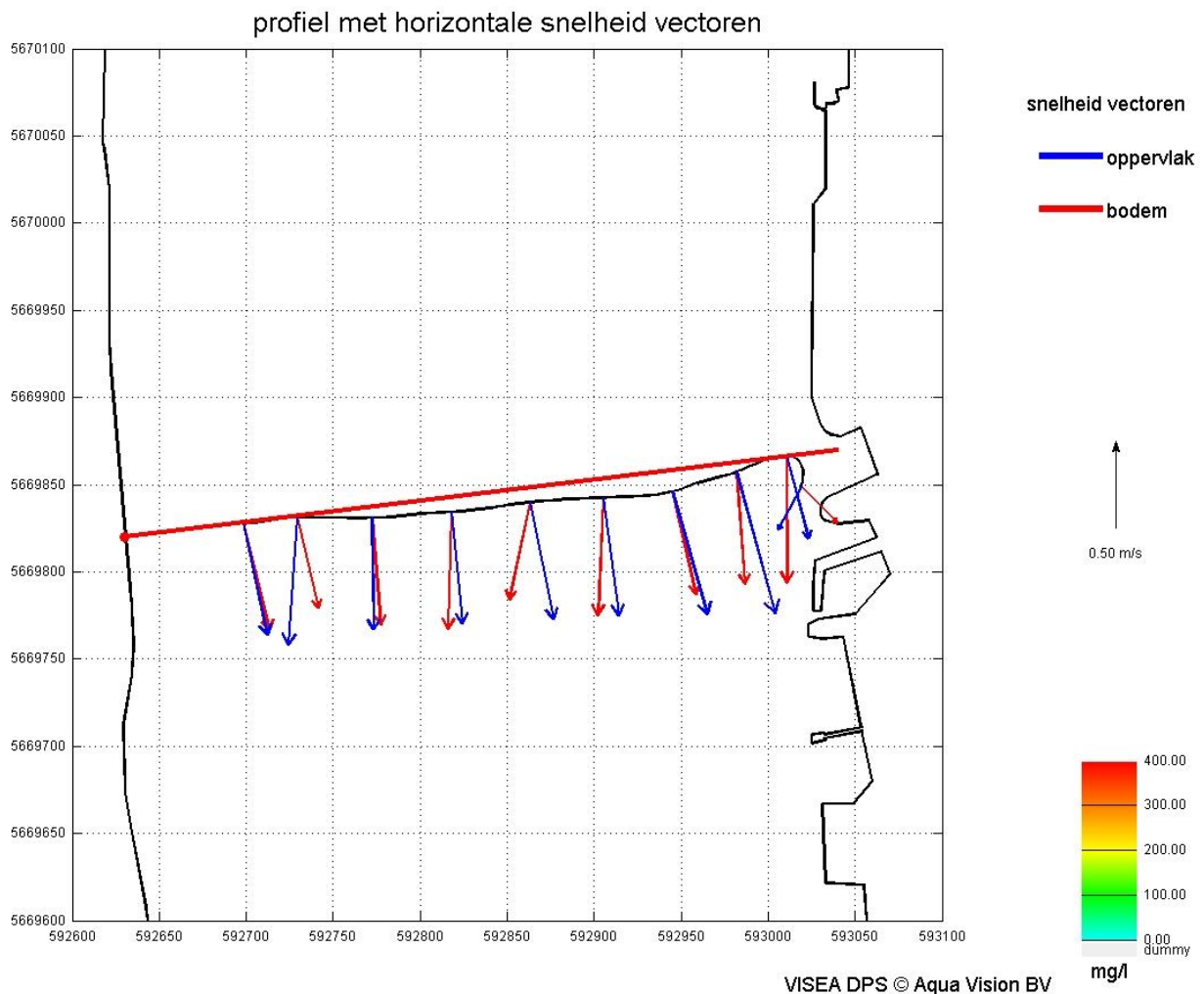
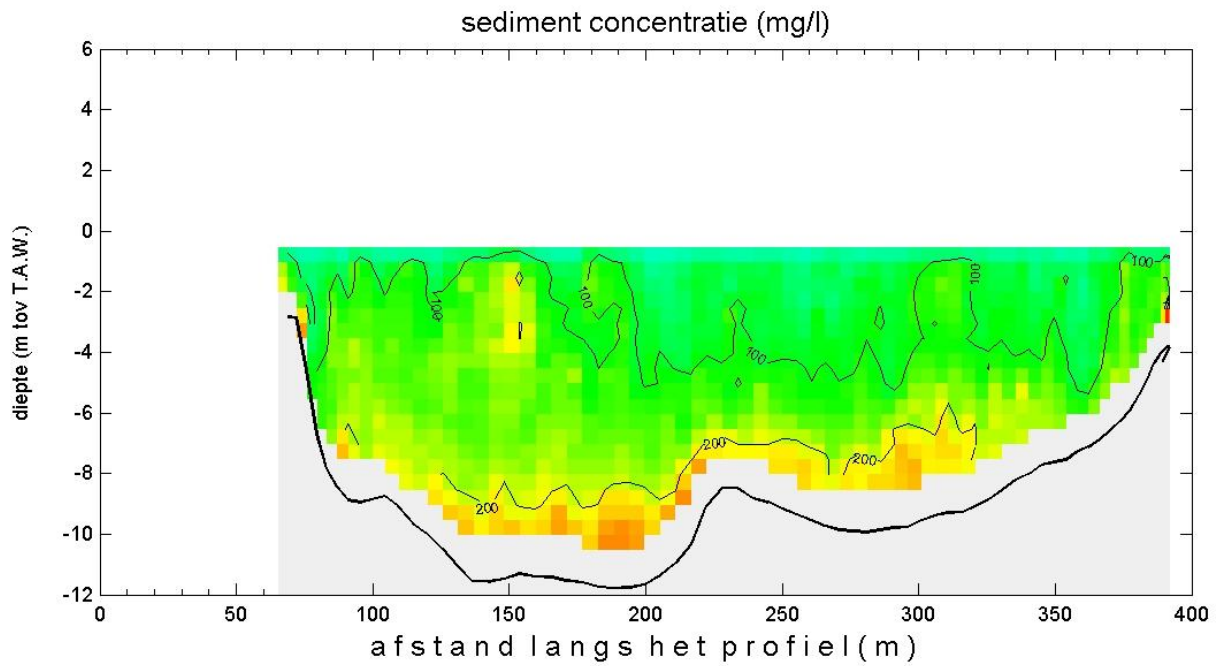


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_037t.val

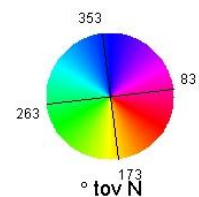
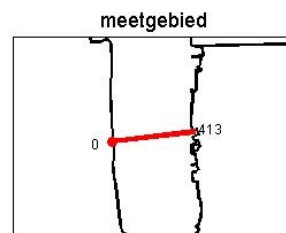
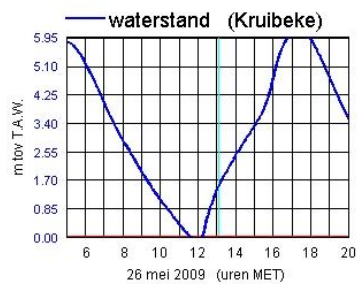
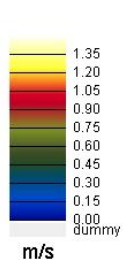
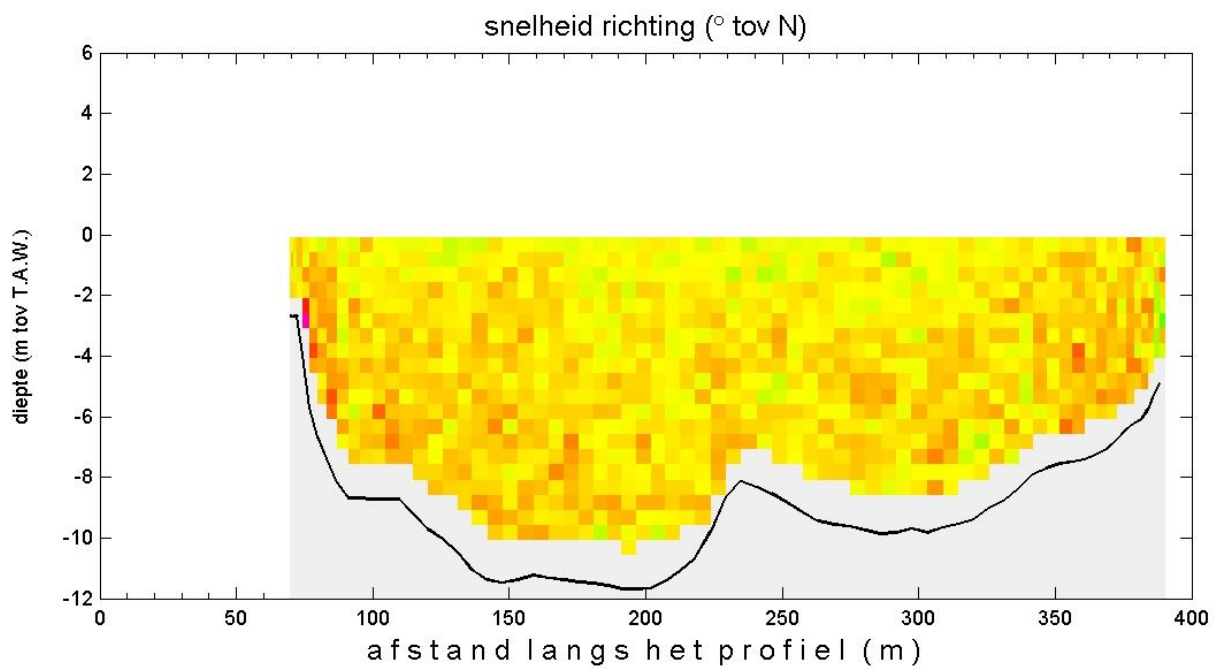
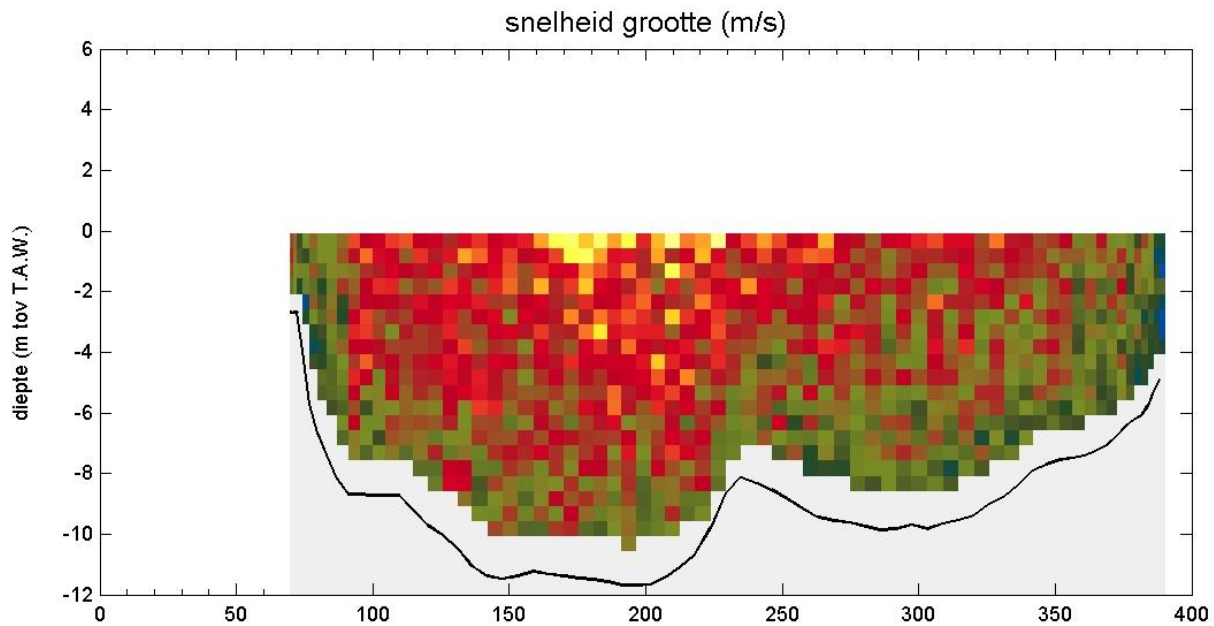
tijd : 12:45 - 12:48



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_039r.asc

tijd : 13:05 - 13:07

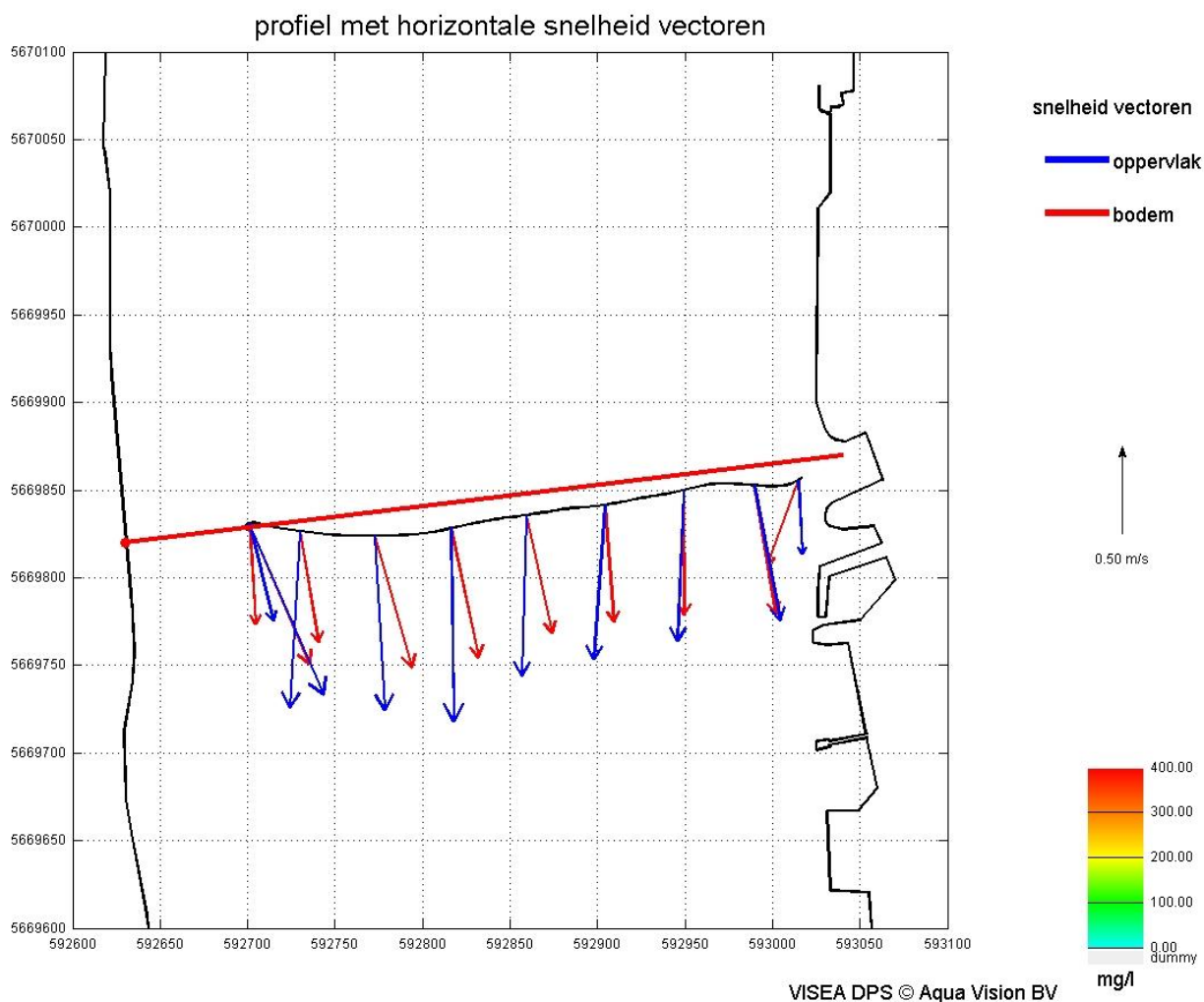
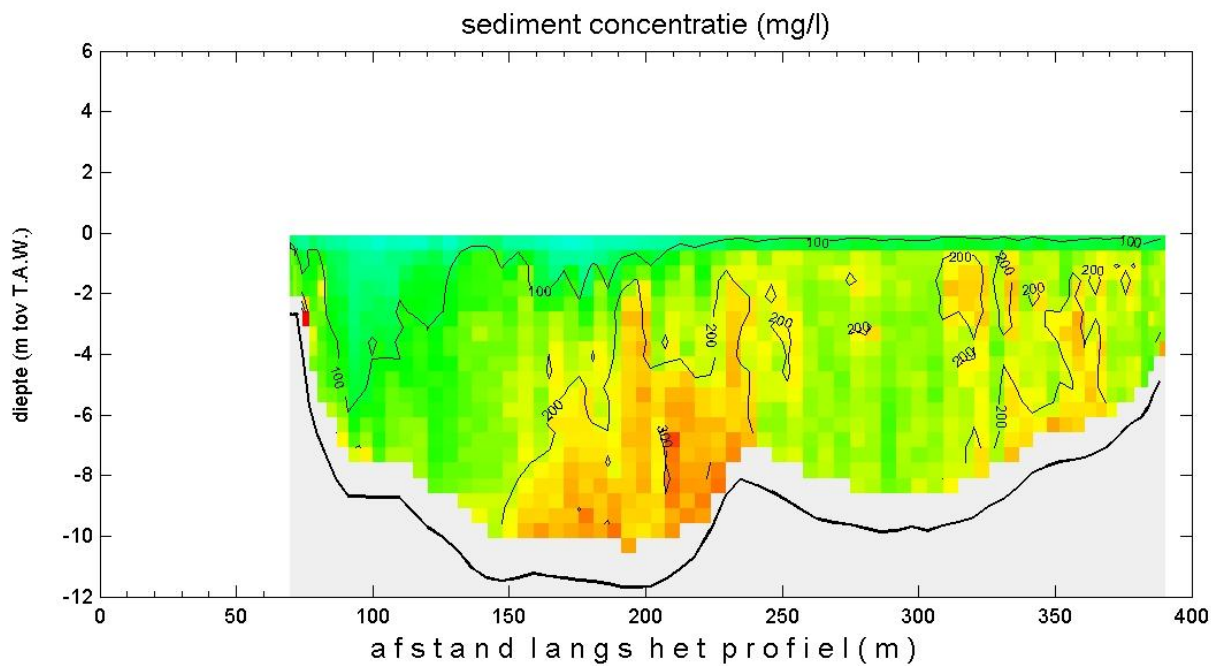


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_039r.asc

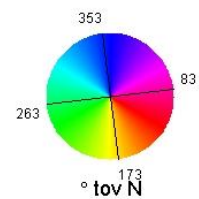
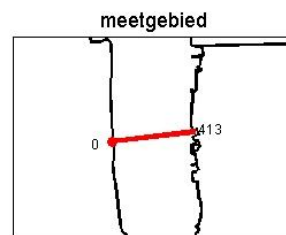
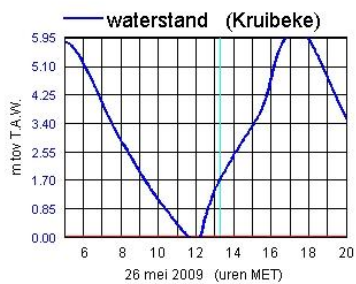
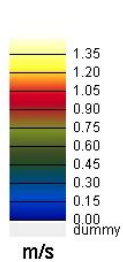
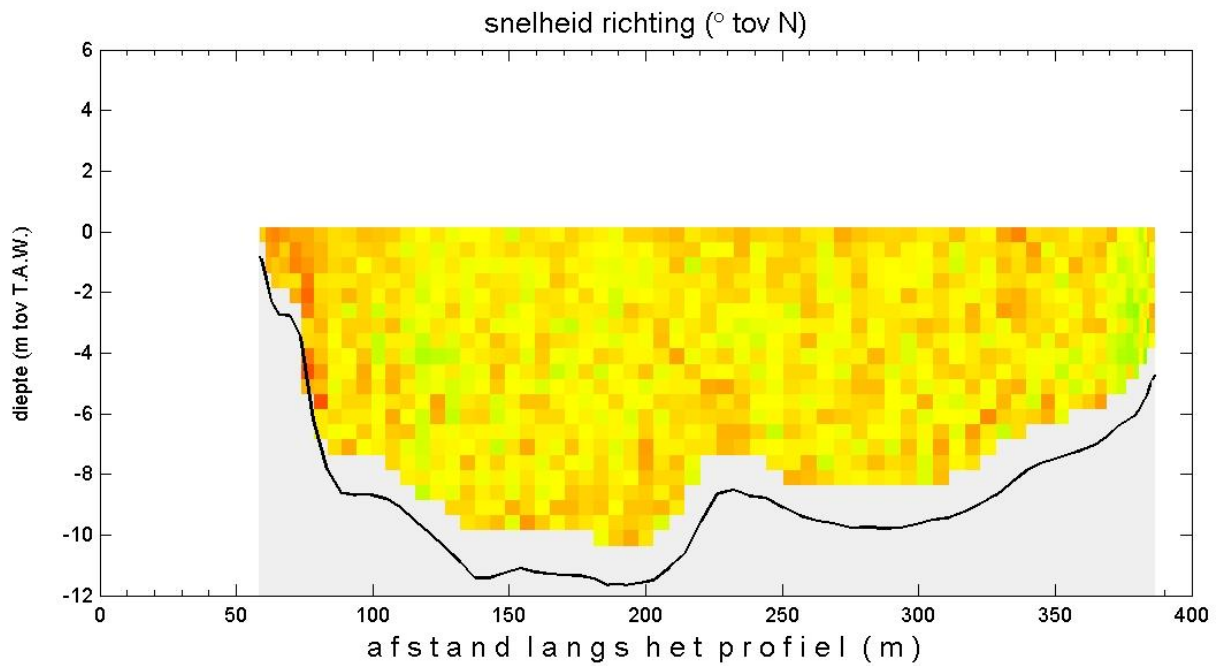
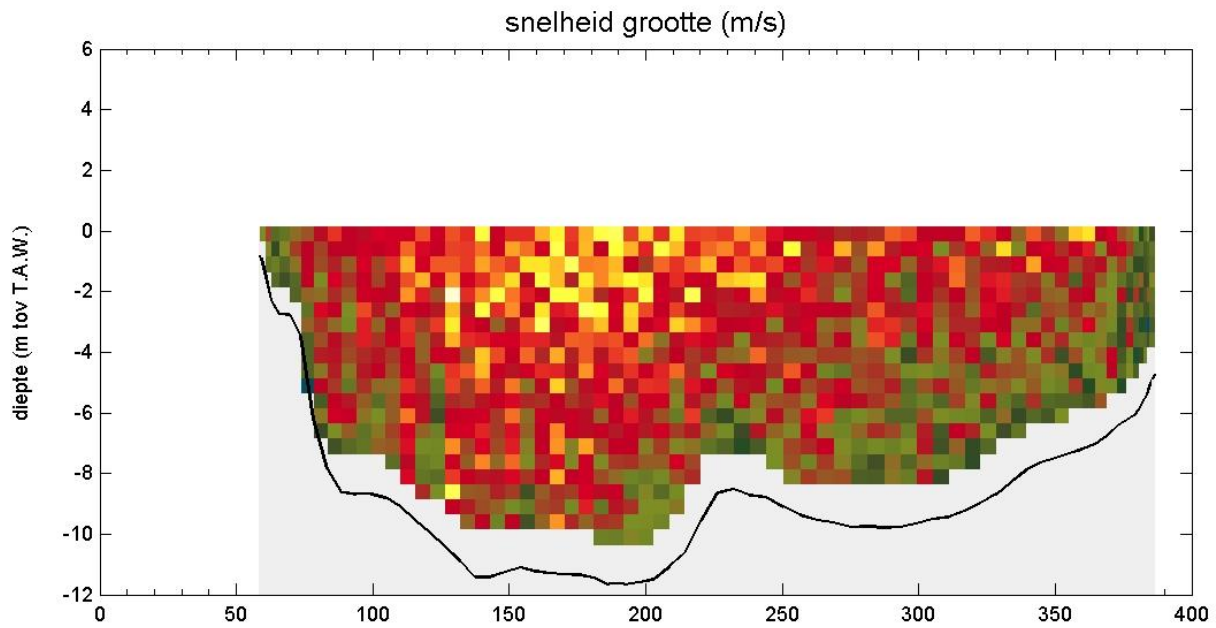
tijd : 13:05 - 13:07



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_040t.val

tijd : 13:16 - 13:18

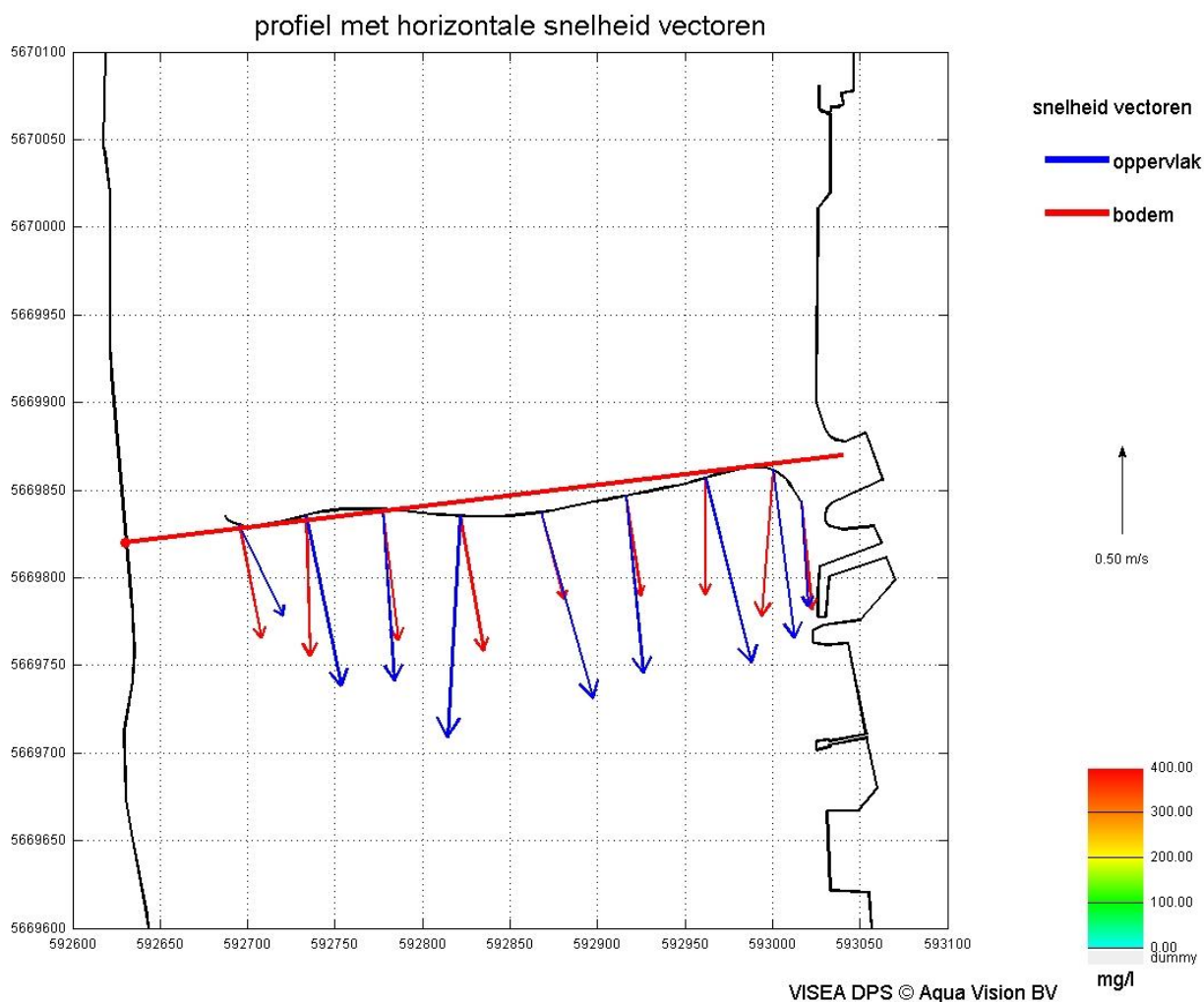
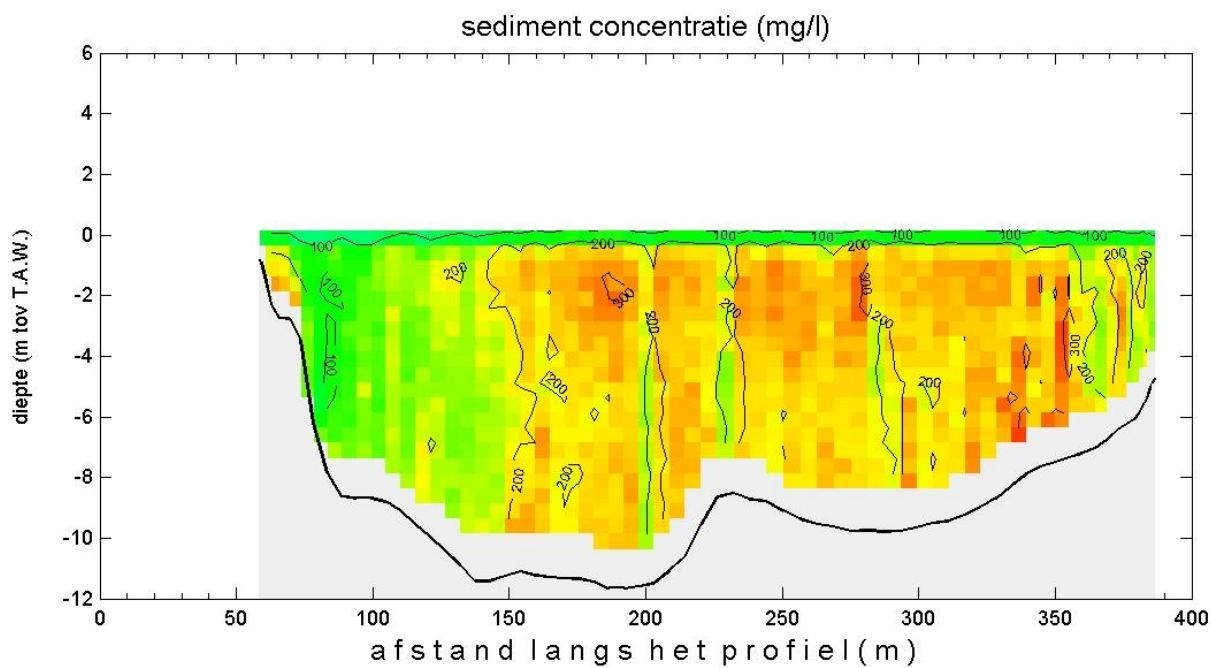


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_040t.val

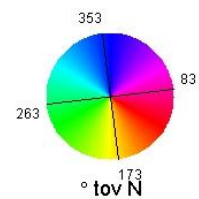
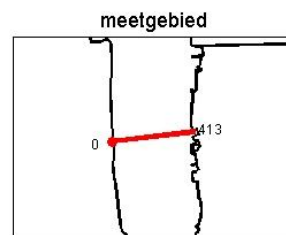
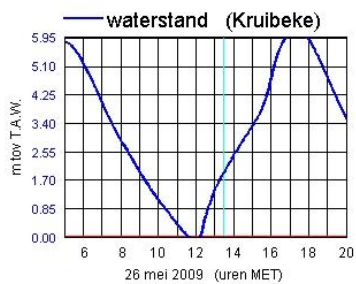
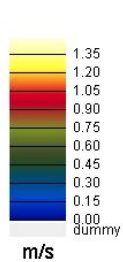
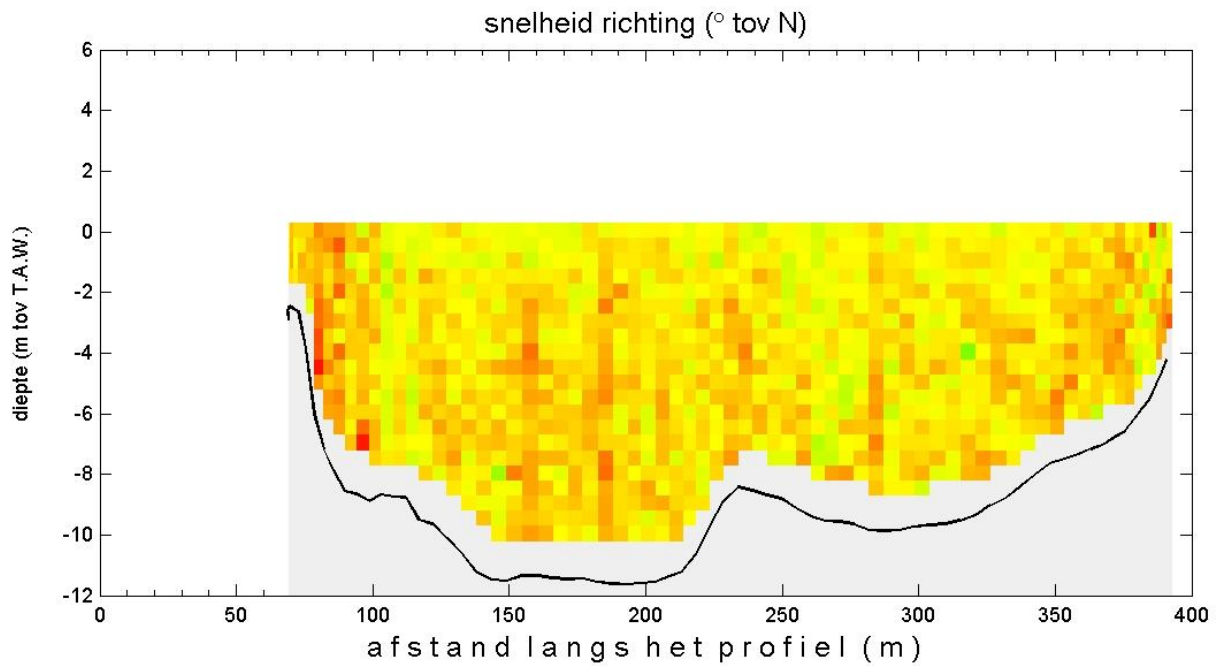
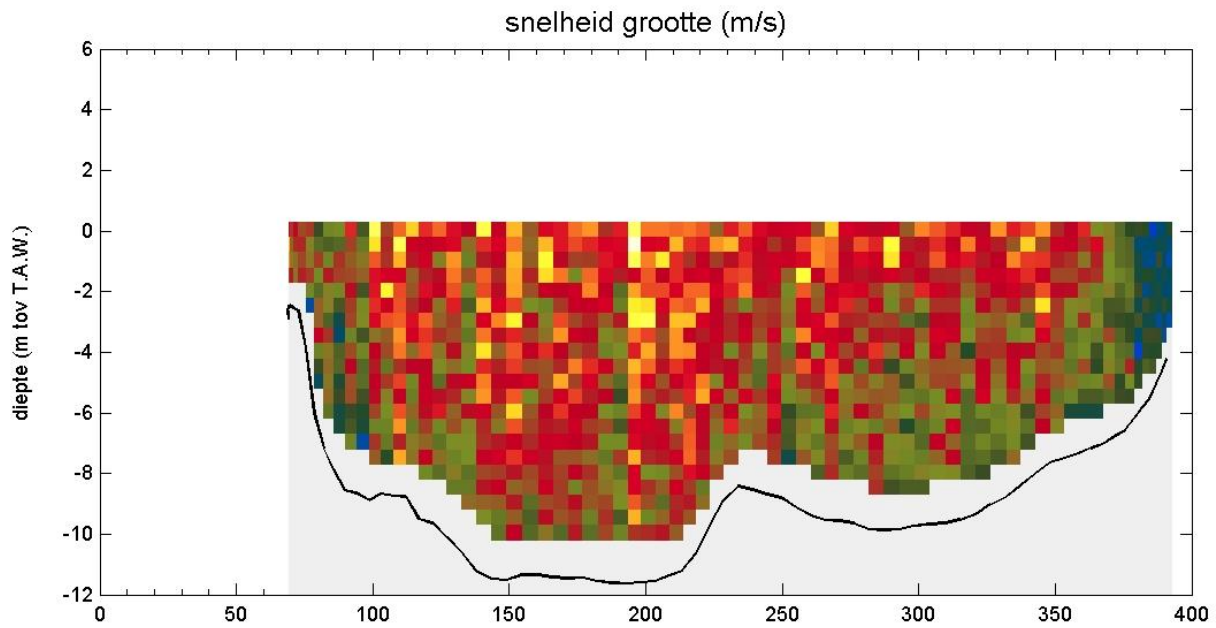
tijd : 13:16 - 13:18



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_041t.val

tijd : 13:27 - 13:29

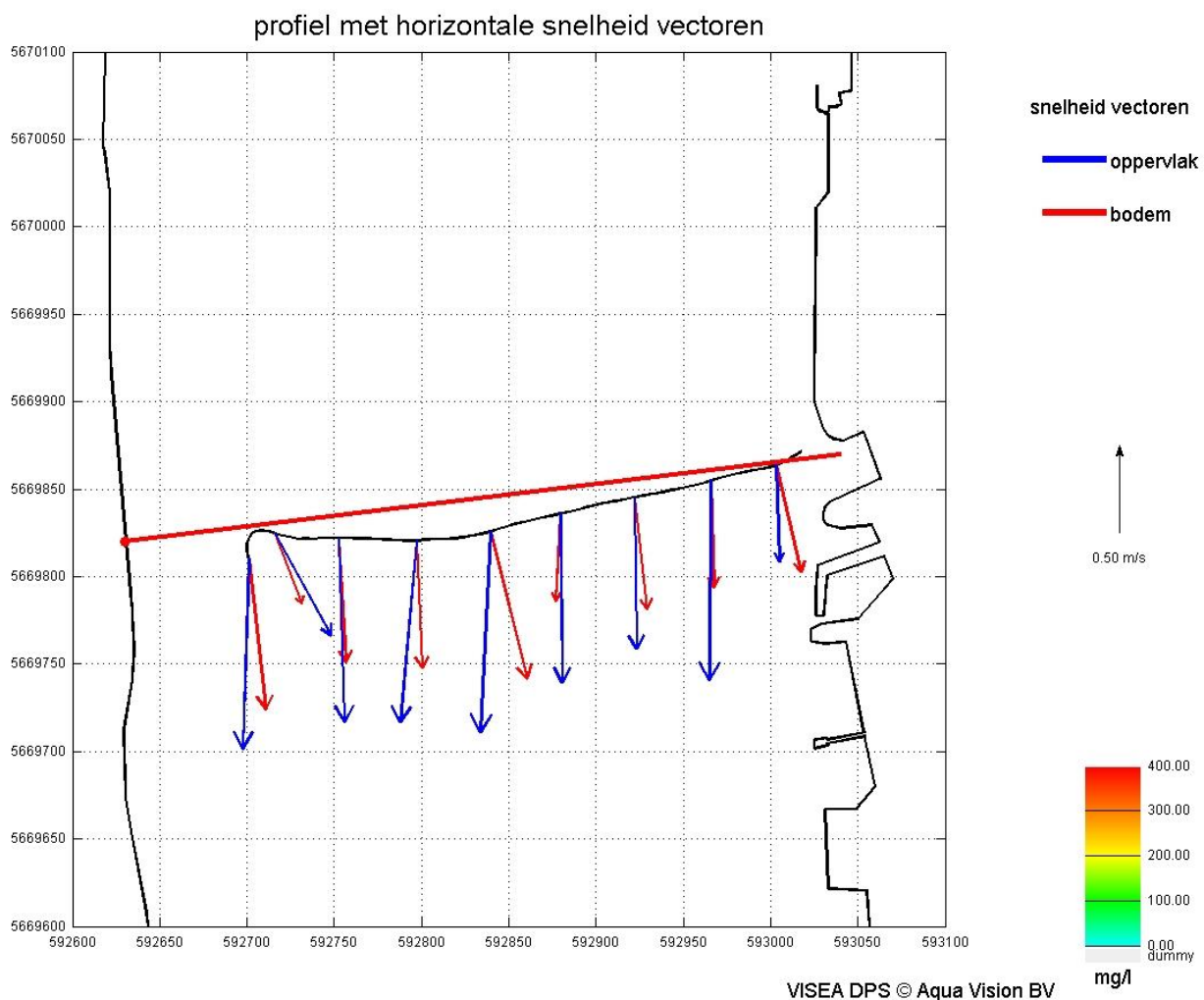
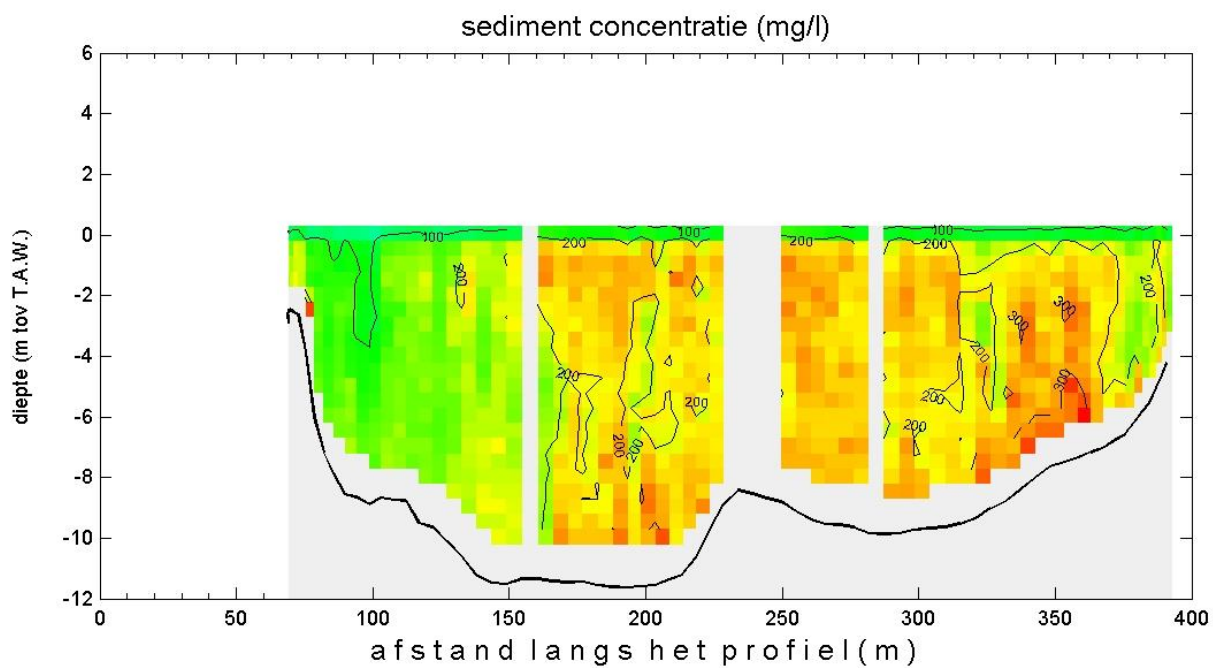


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_041t.val

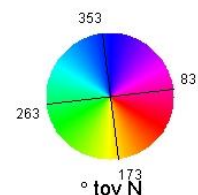
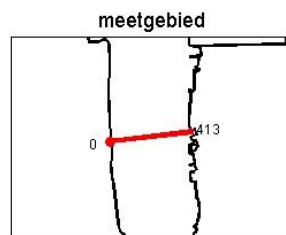
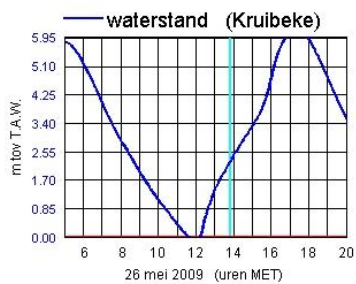
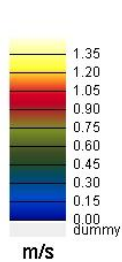
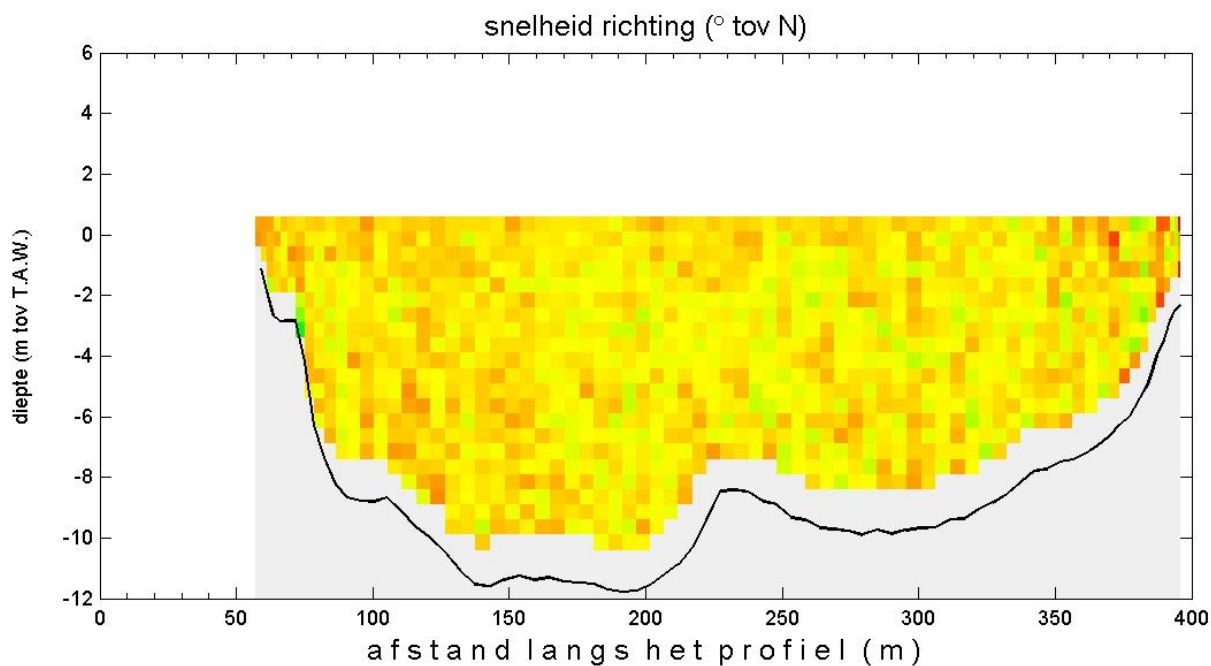
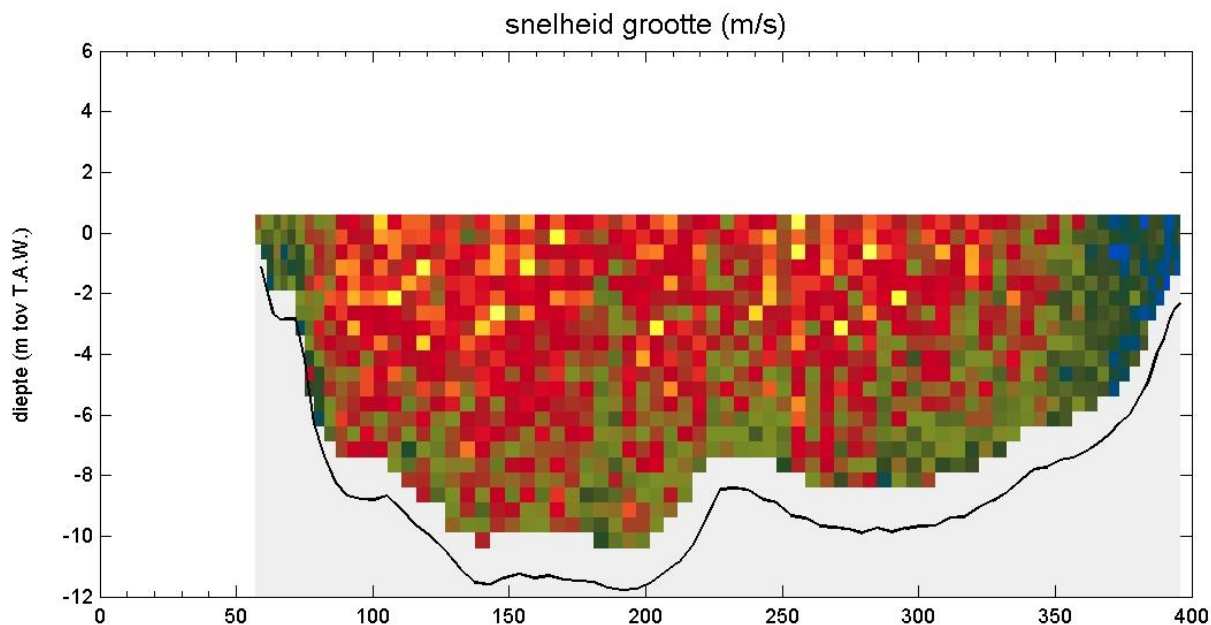
tijd : 13:27 - 13:29



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_044r.asc

tijd : 13:46 - 13:49

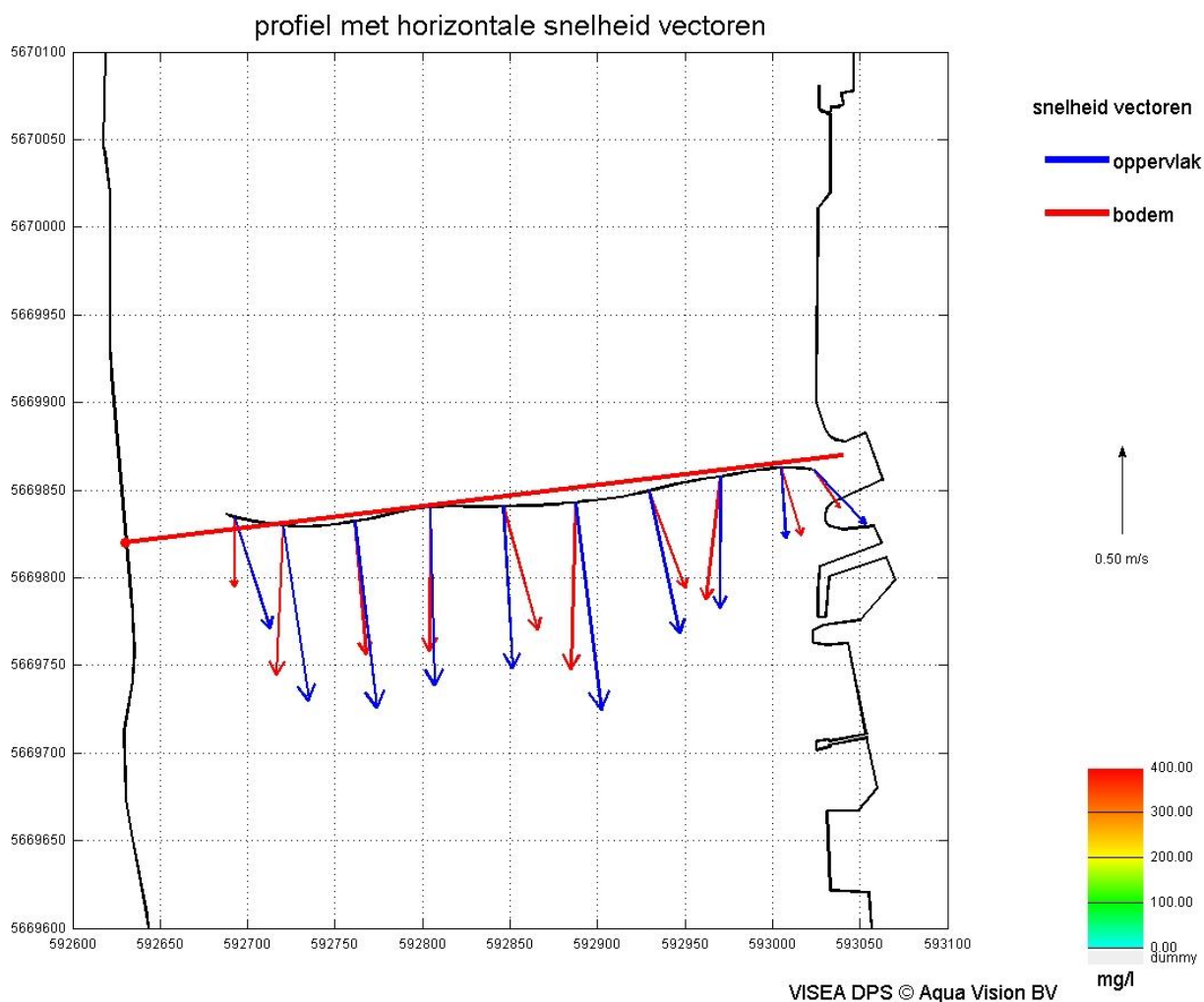
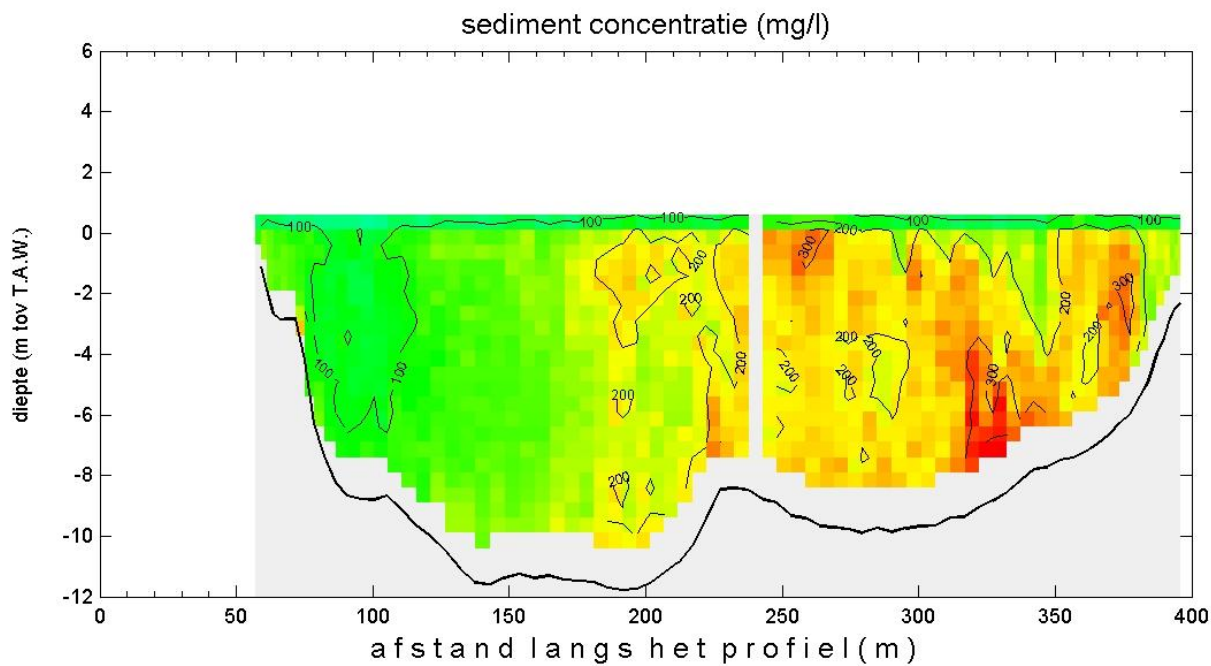


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_044r.asc

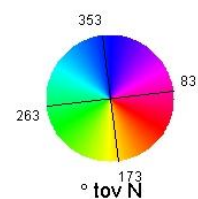
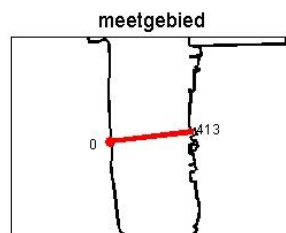
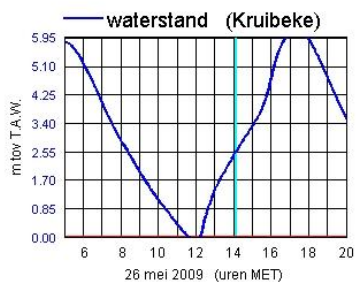
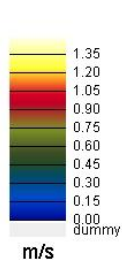
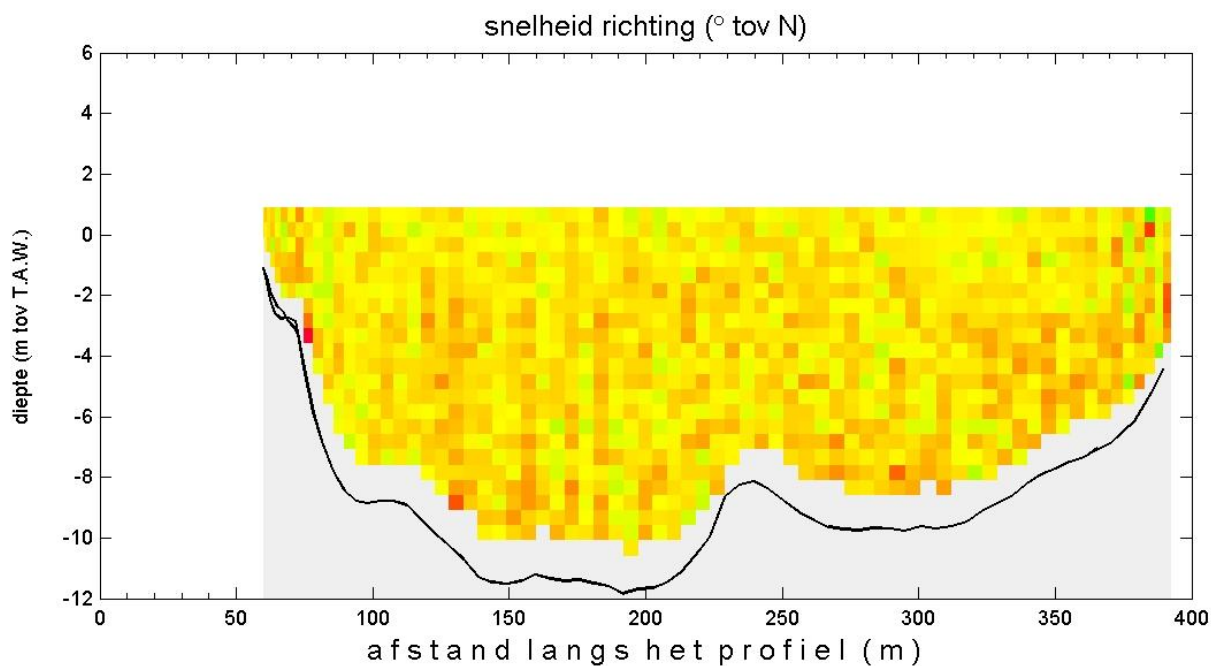
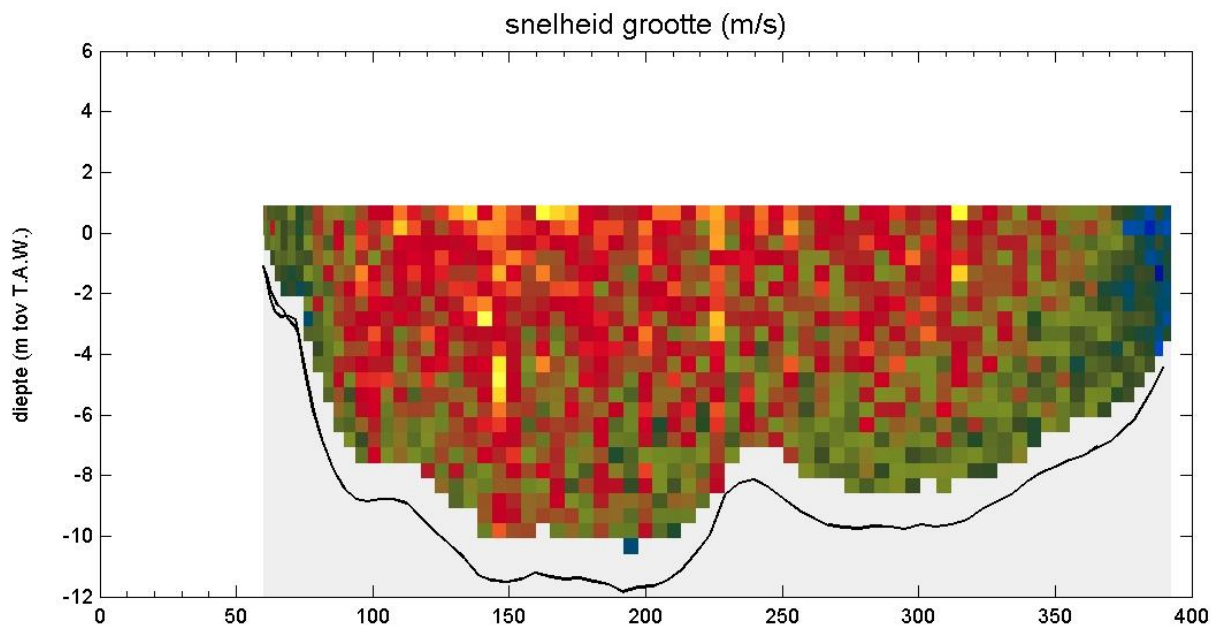
tijd : 13:46 - 13:49



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_046t.val

tijd : 14:04 - 14:07

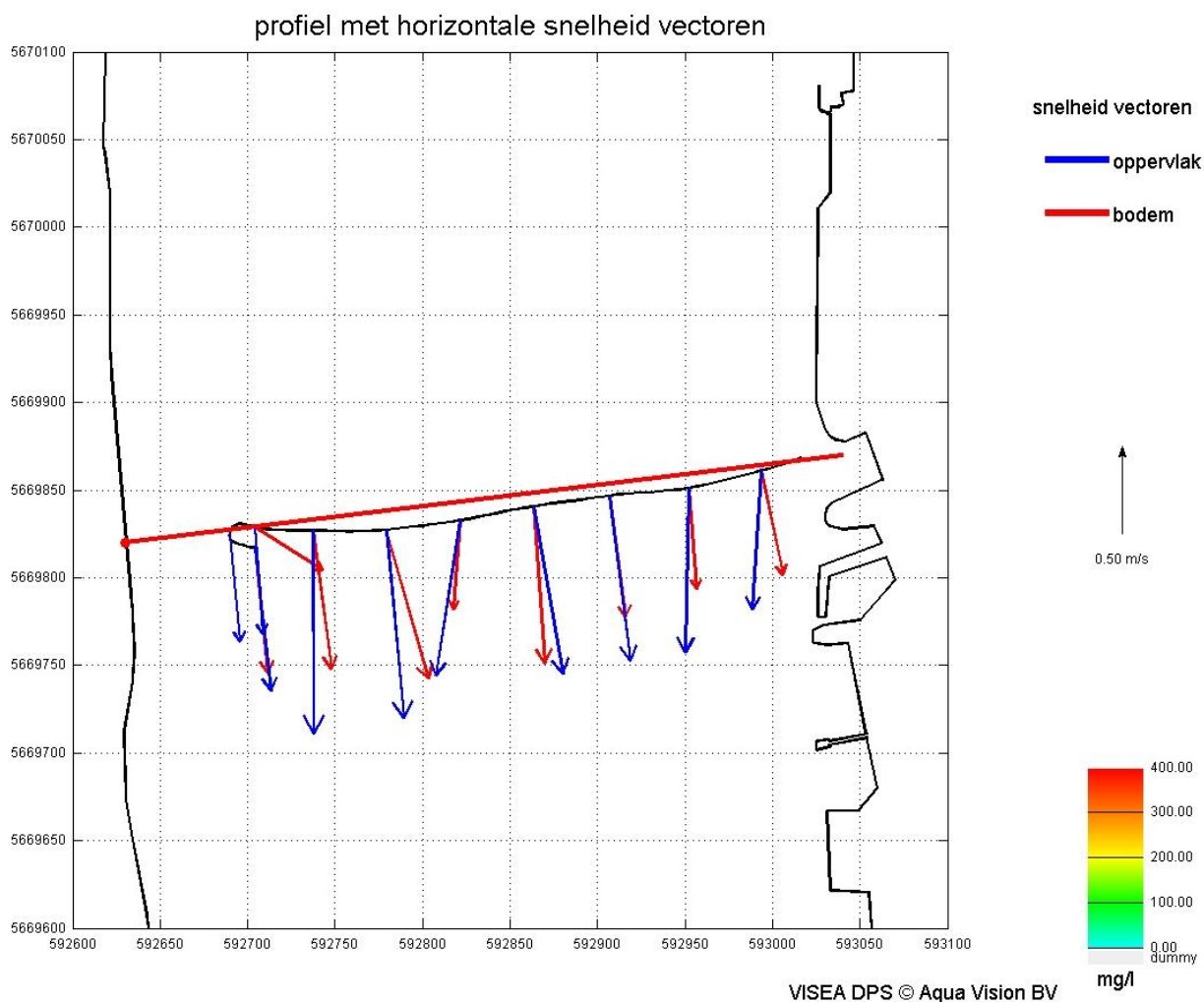
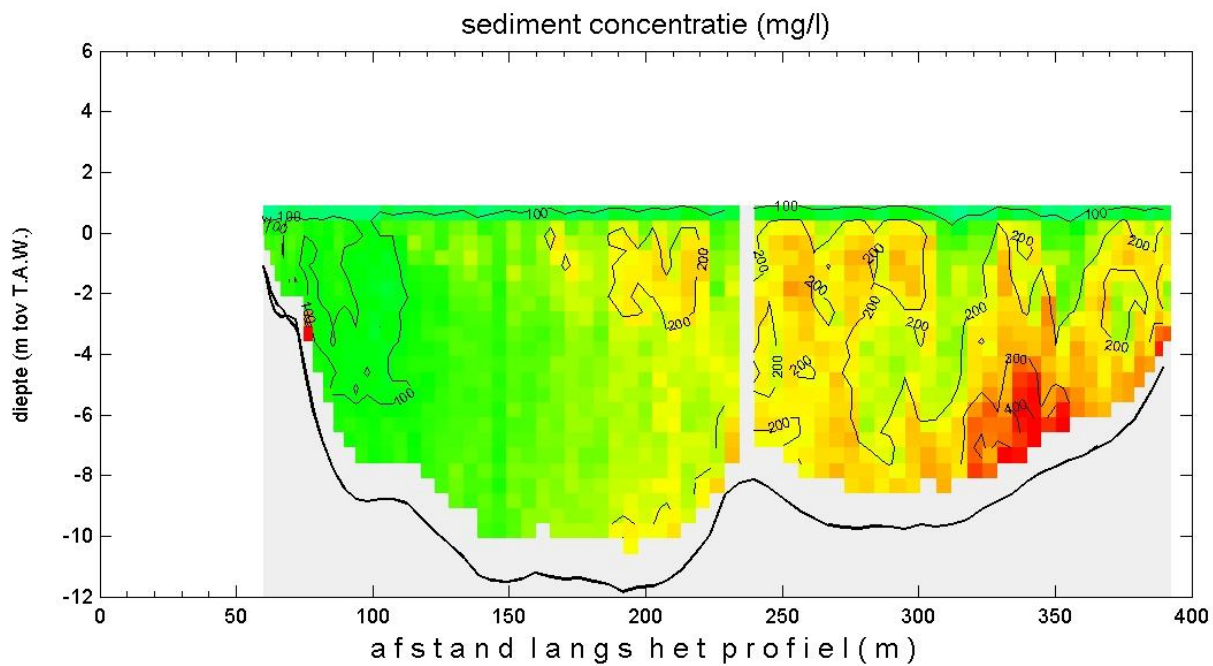


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_046t.val

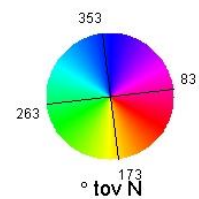
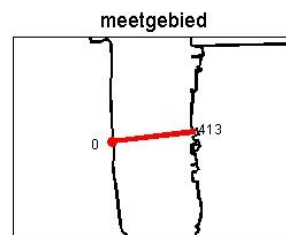
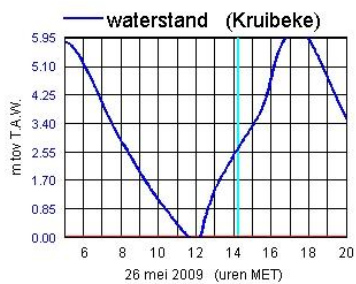
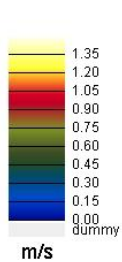
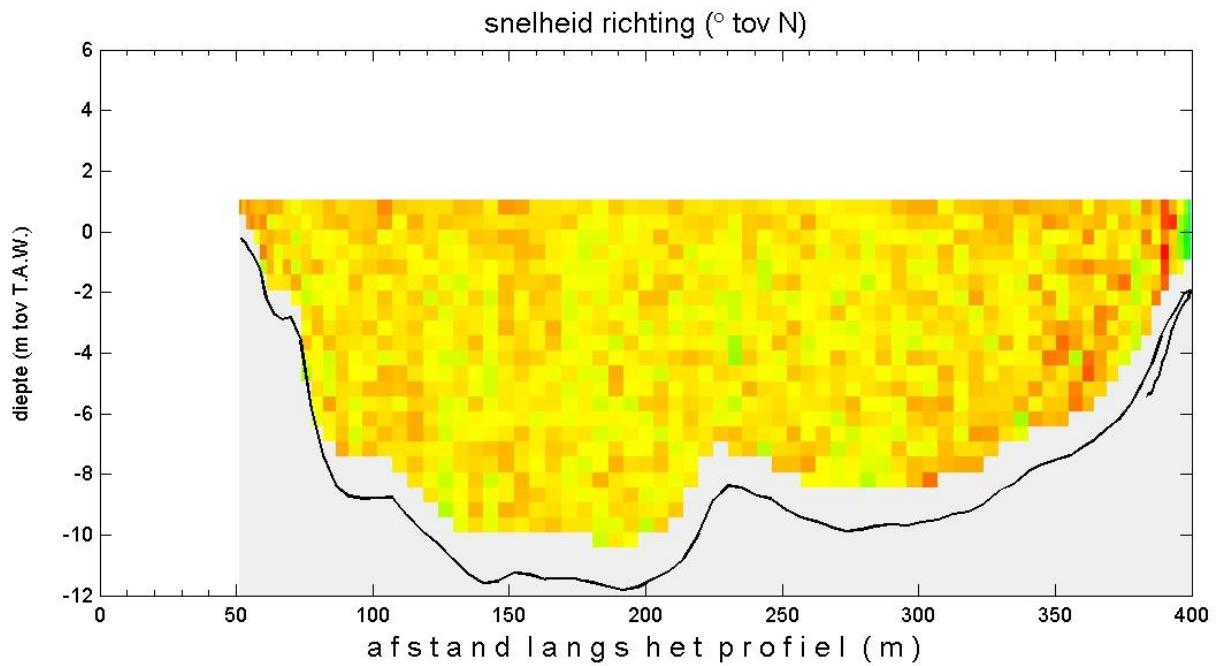
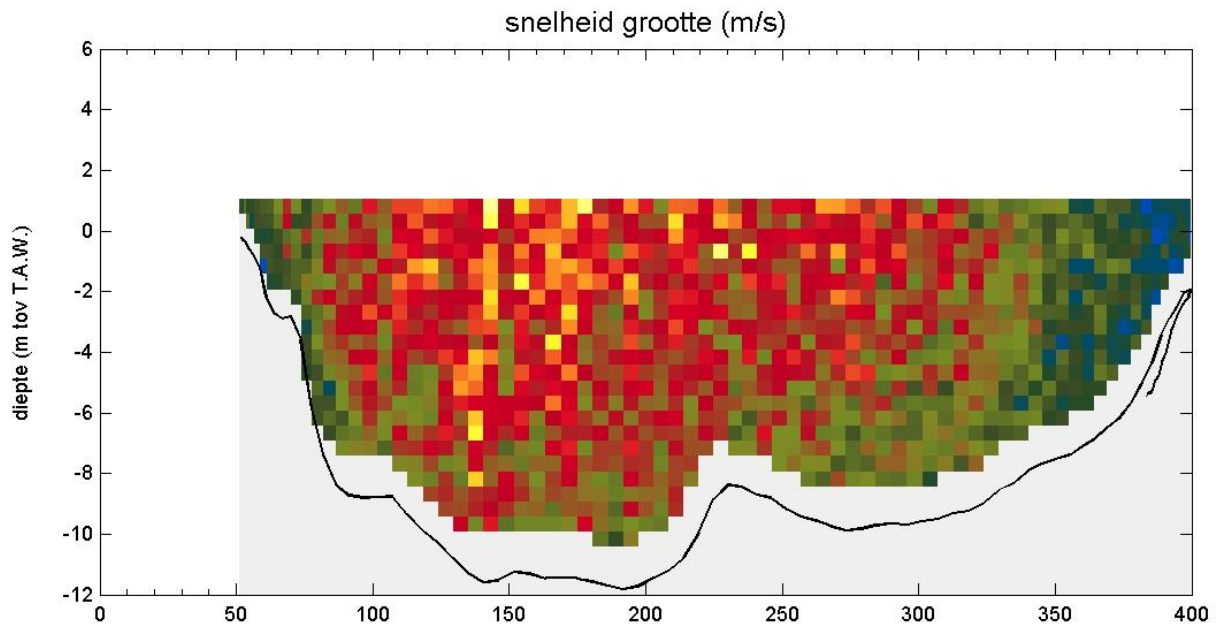
tijd : 14:04 - 14:07



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_047t.val

tijd : 14:14 - 14:17

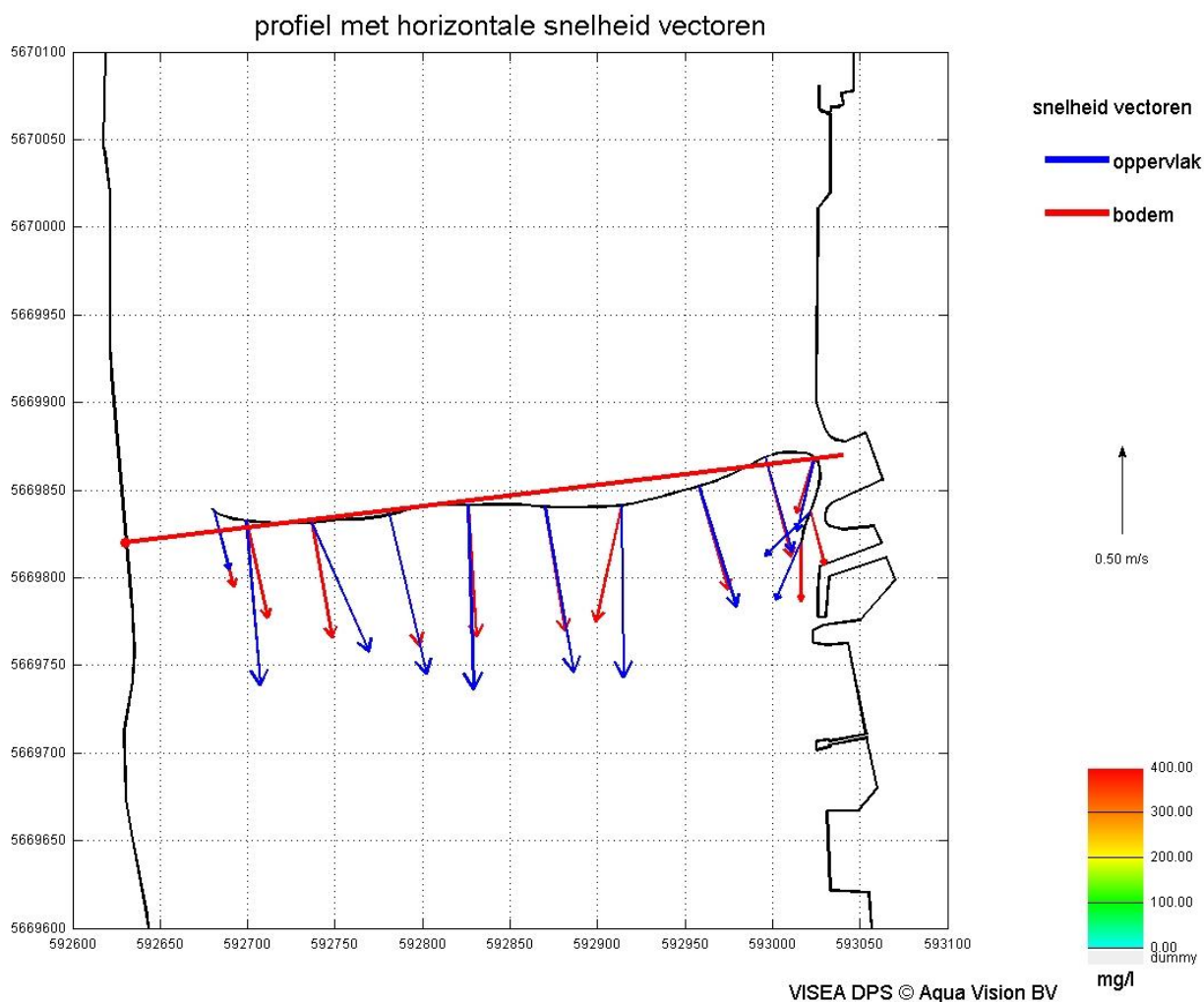
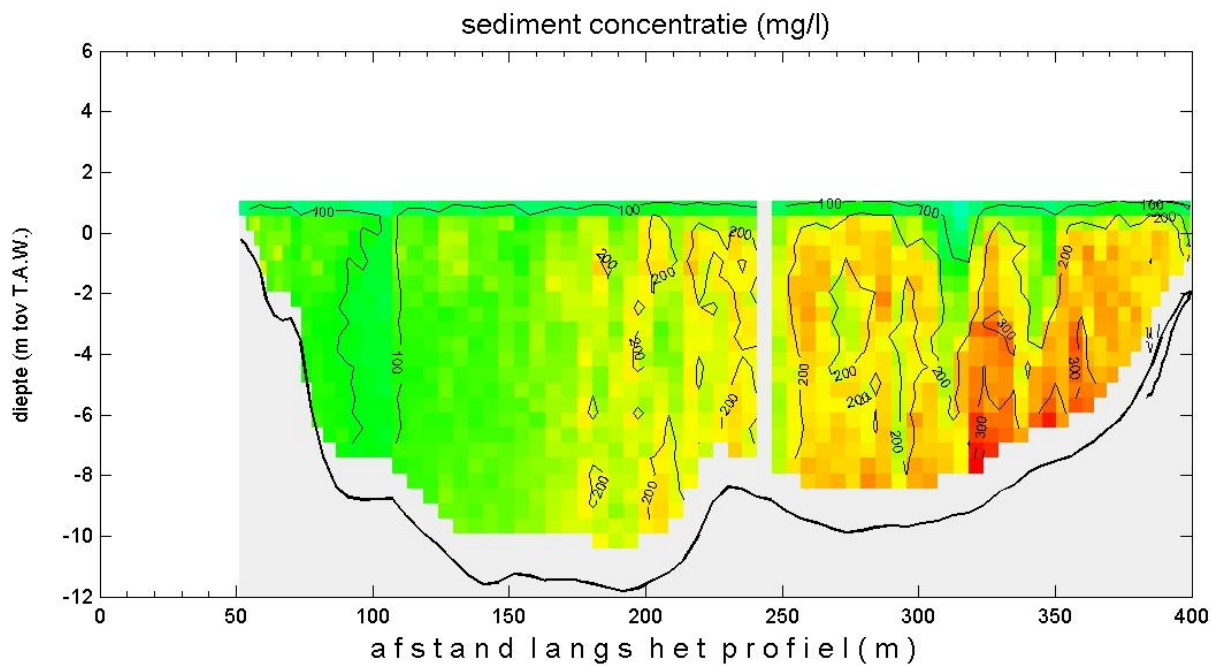


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_047t.val

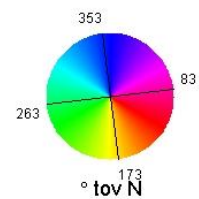
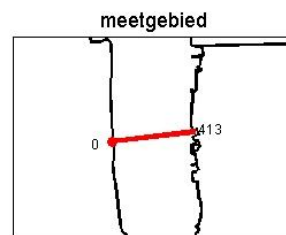
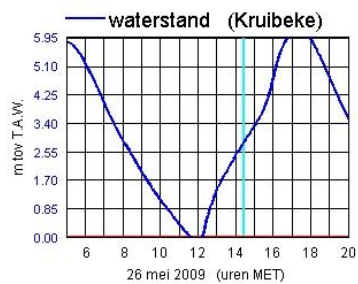
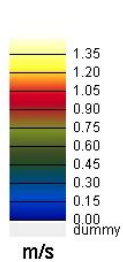
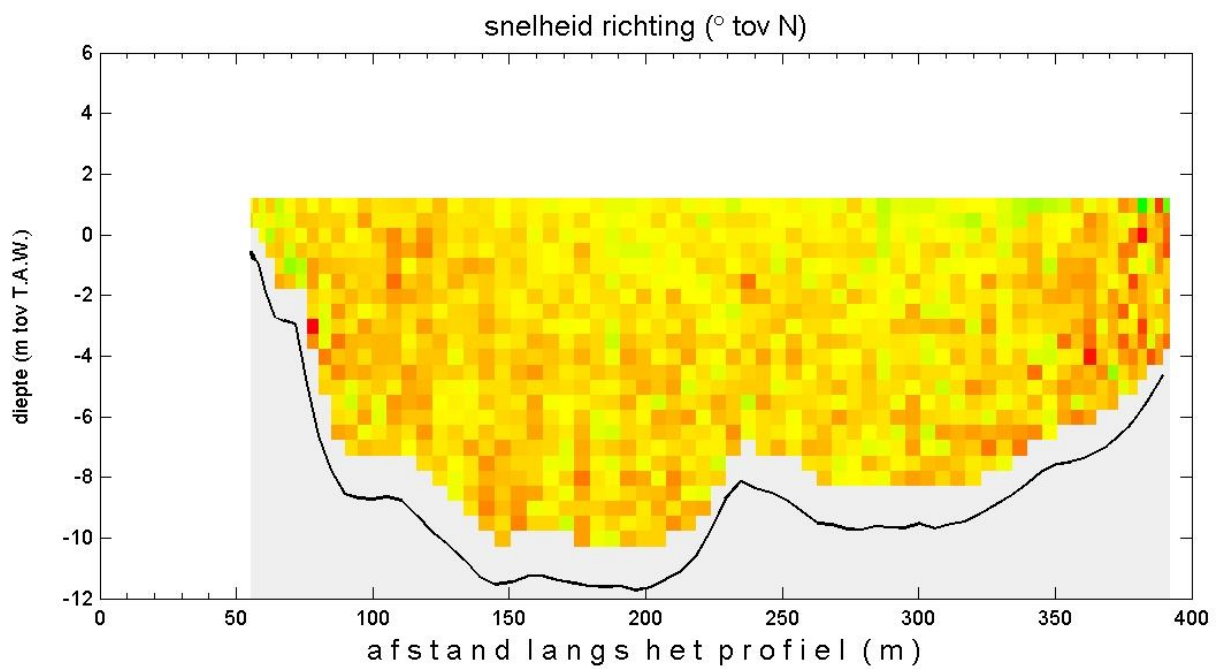
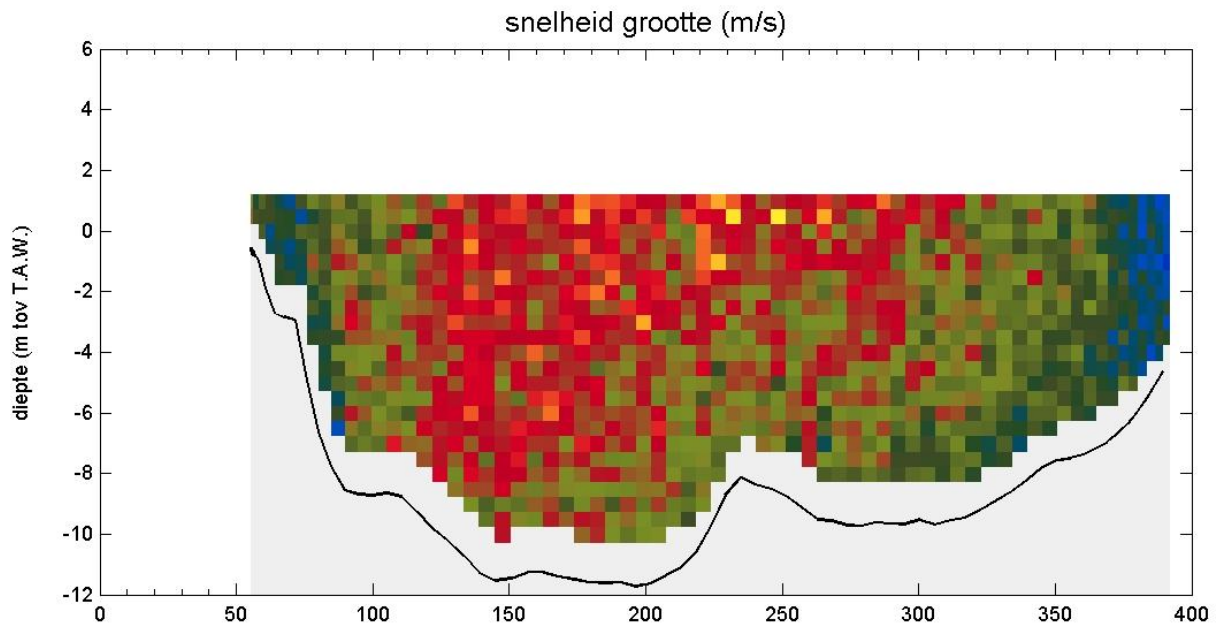
tijd : 14:14 - 14:17



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_048t.val

tijd : 14:25 - 14:27

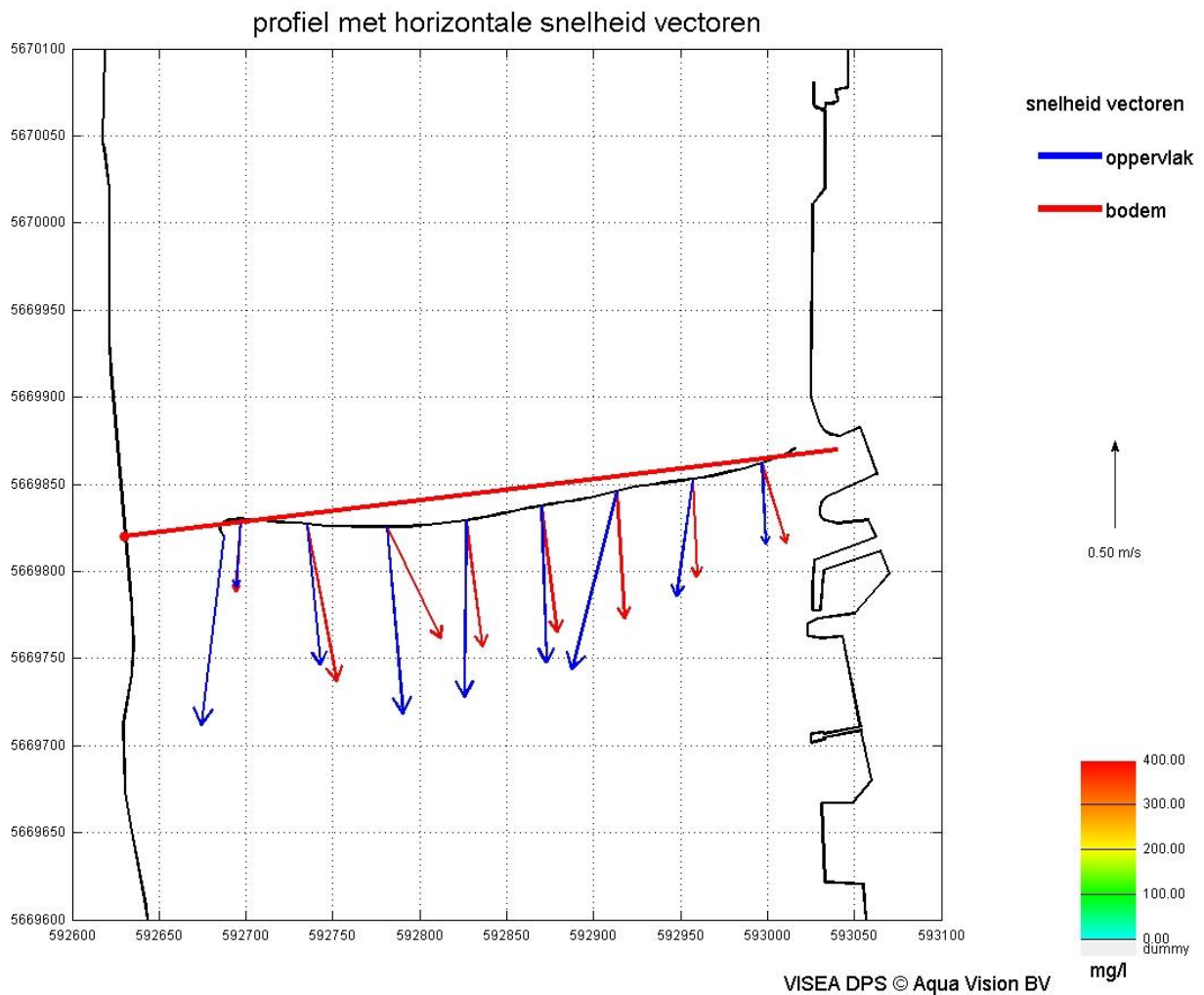
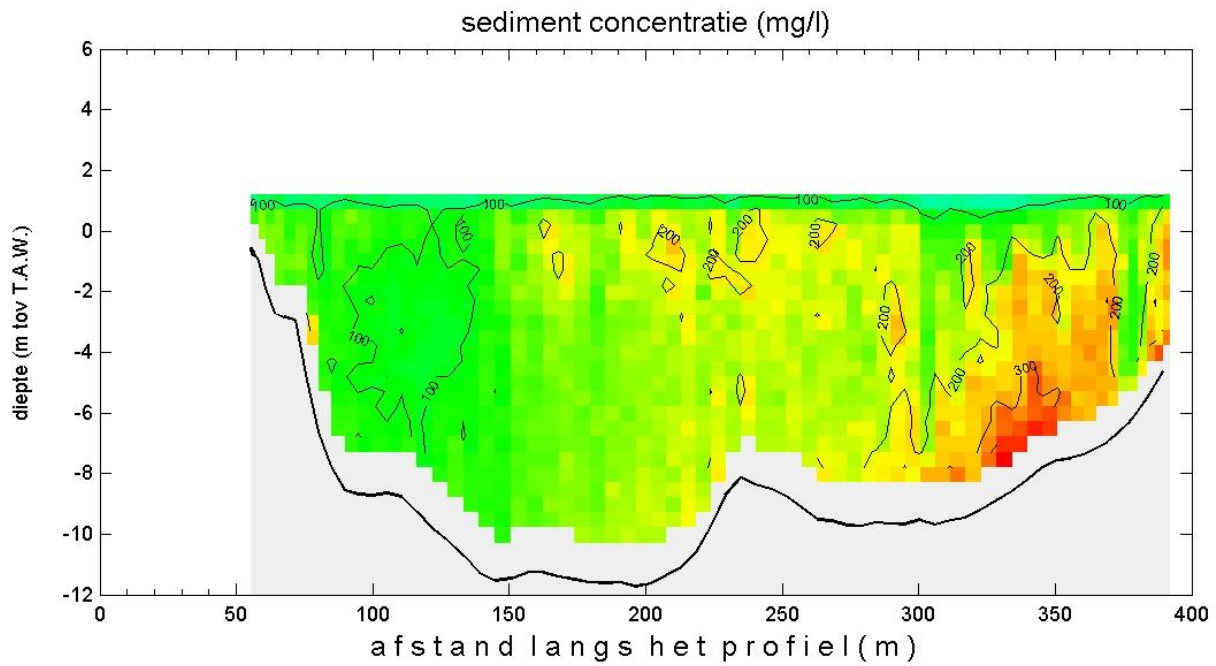


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_048t.val

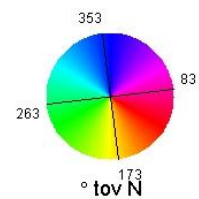
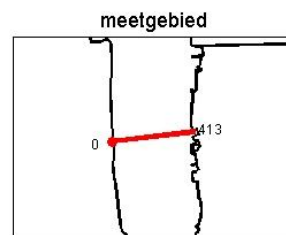
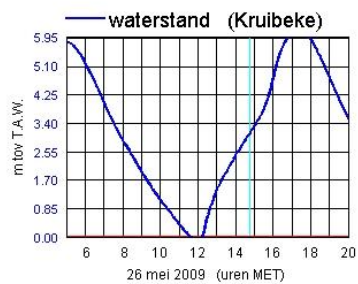
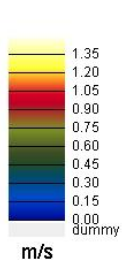
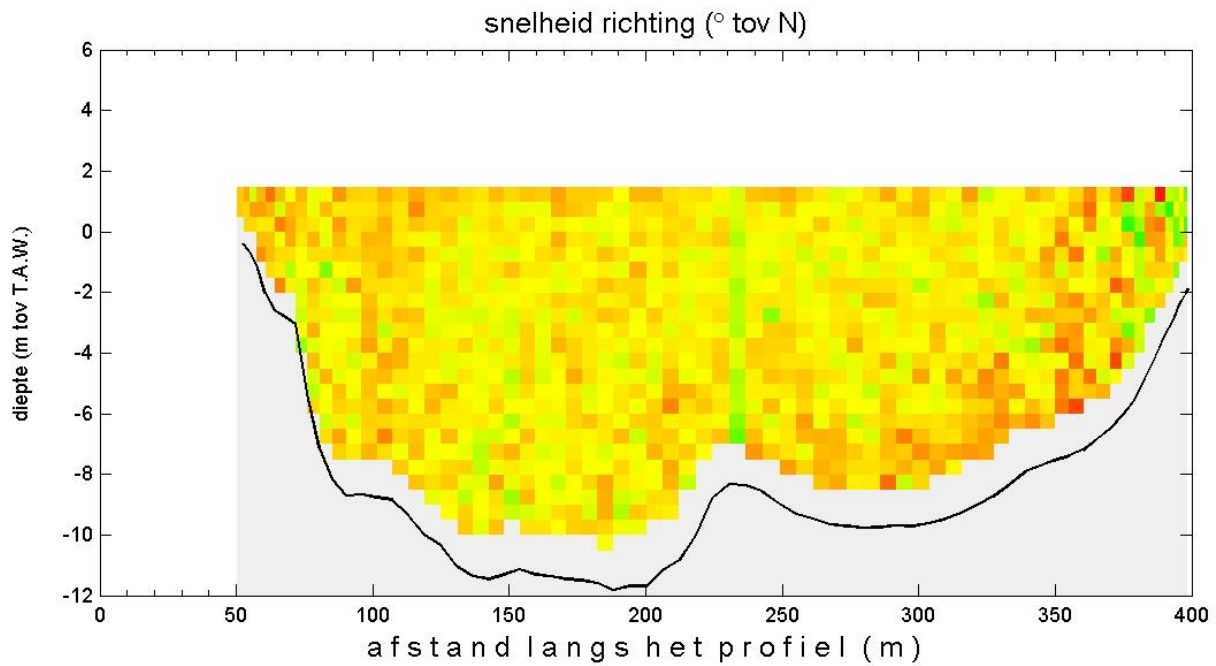
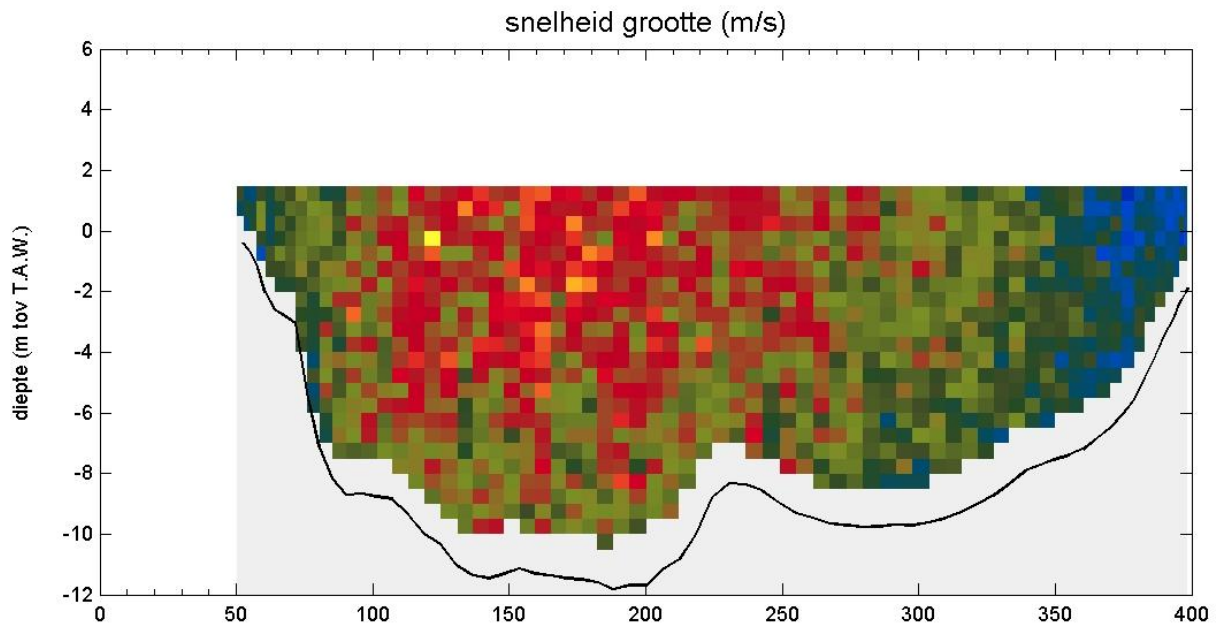
tijd : 14.25 - 14.27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_050t.val

tijd : 14:44 - 14:47

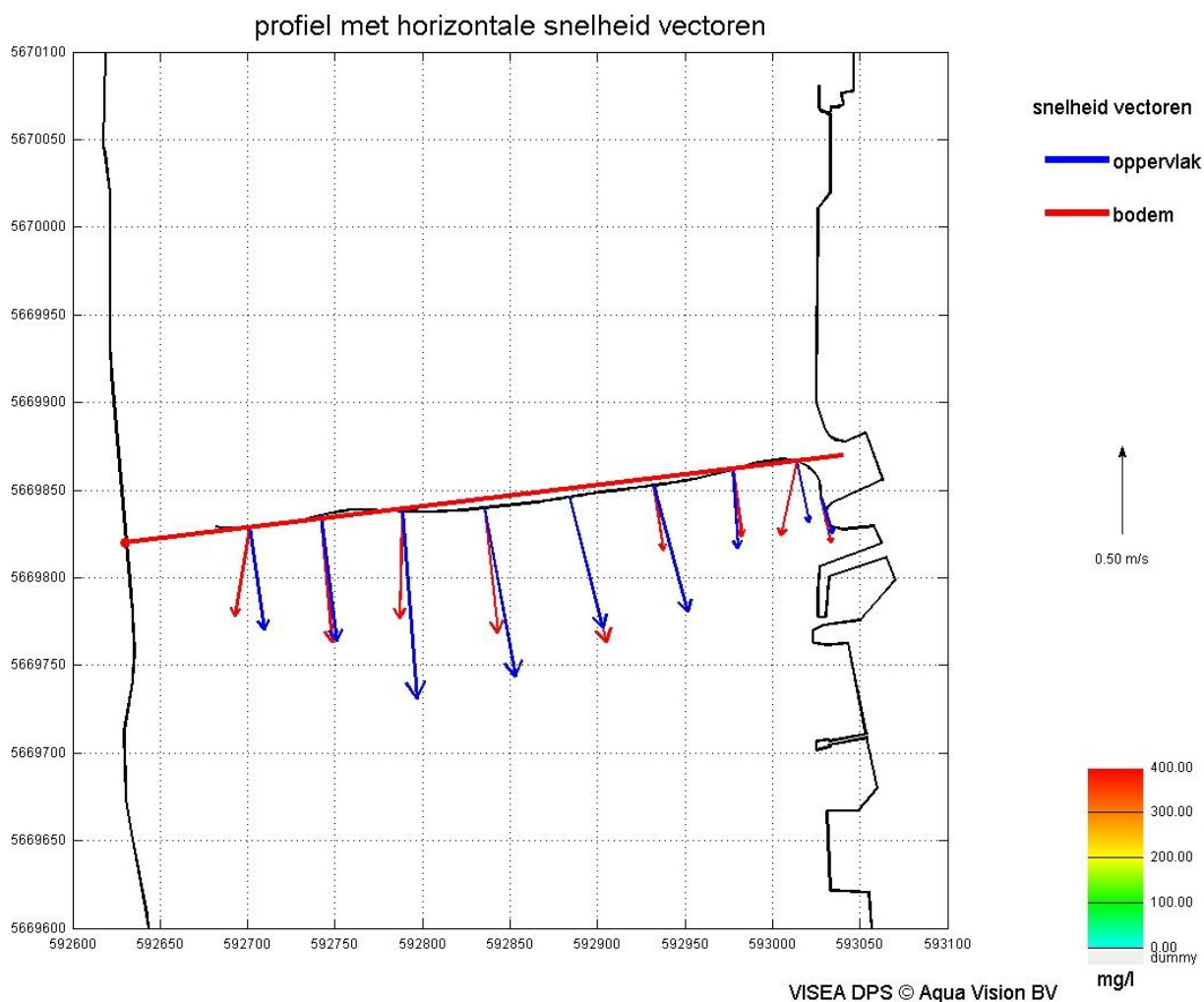
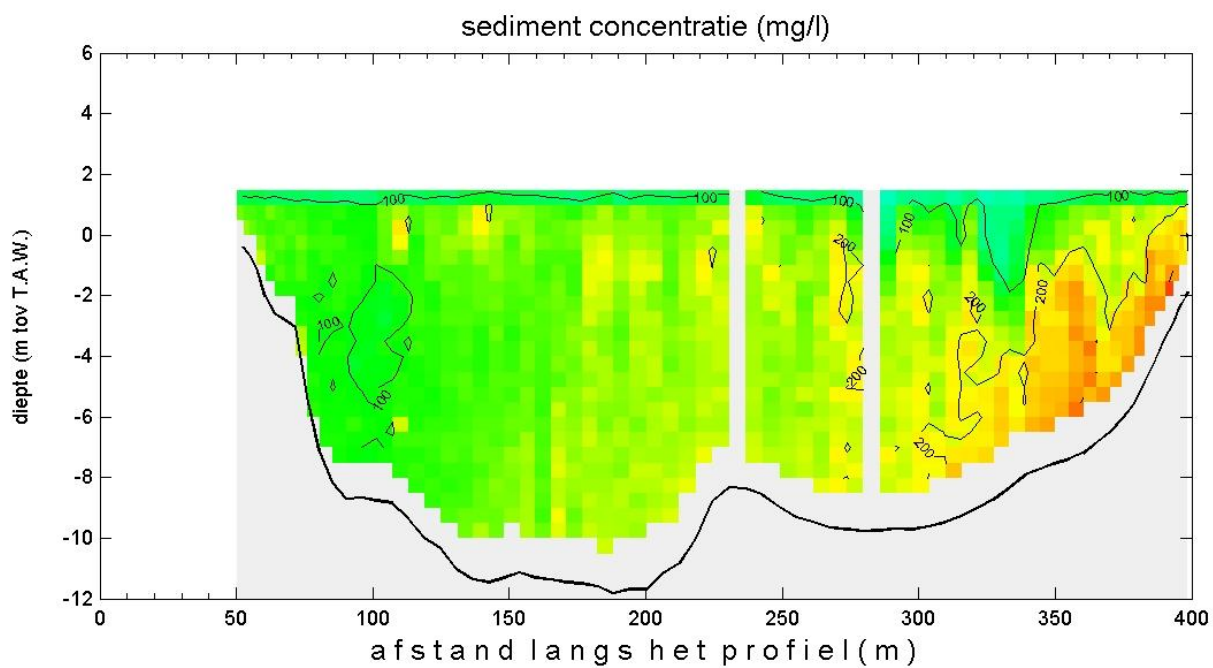


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_050t.val

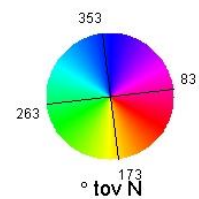
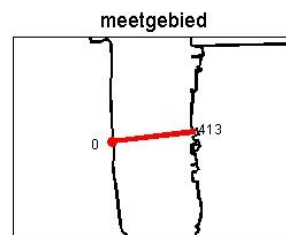
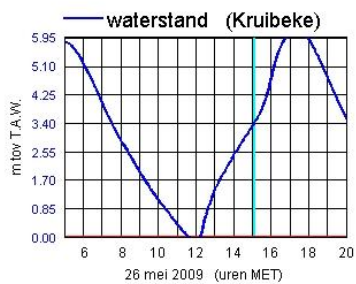
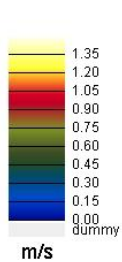
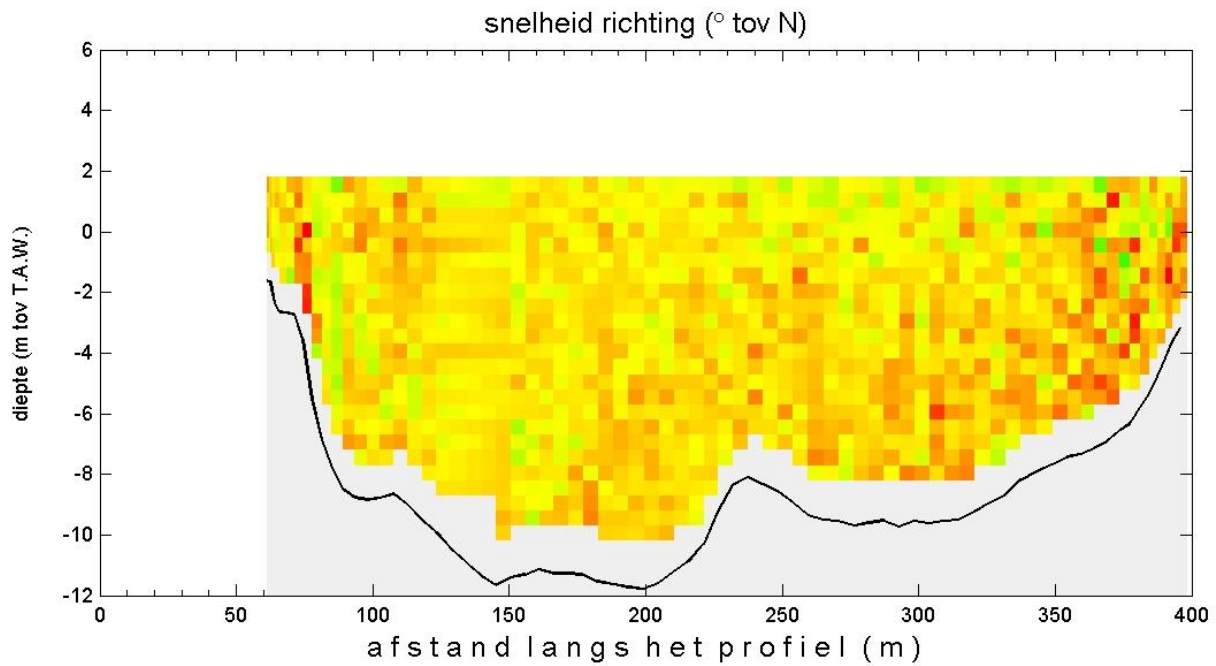
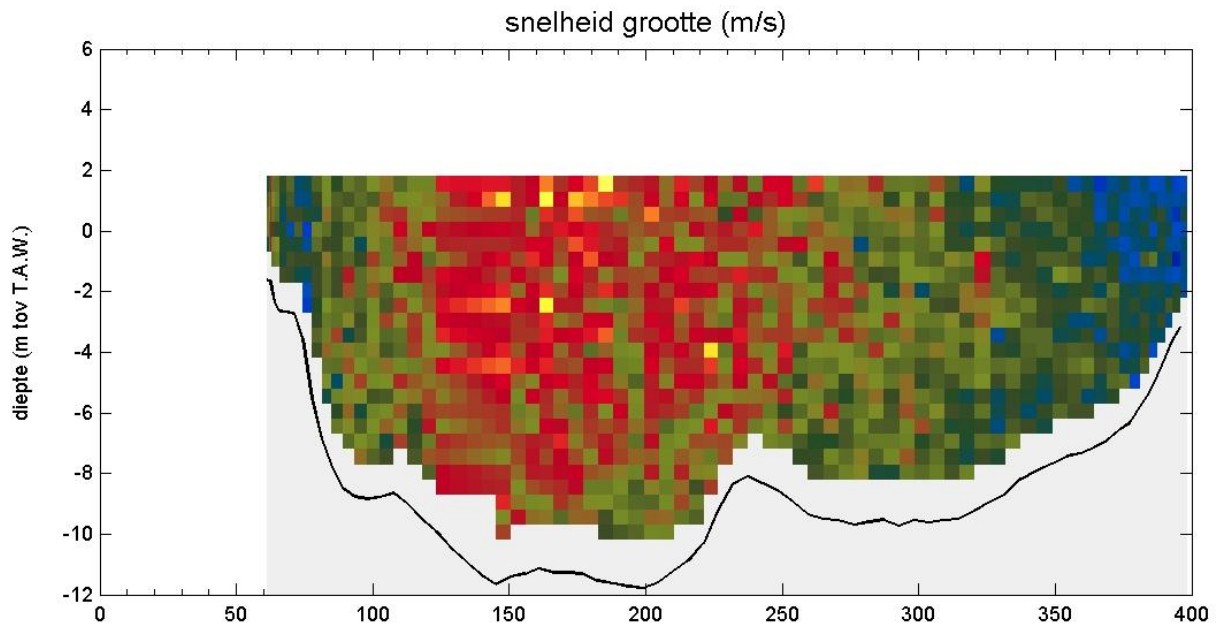
tijd : 14:44 - 14:47



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_052t.val

tijd : 15:05 - 15:08

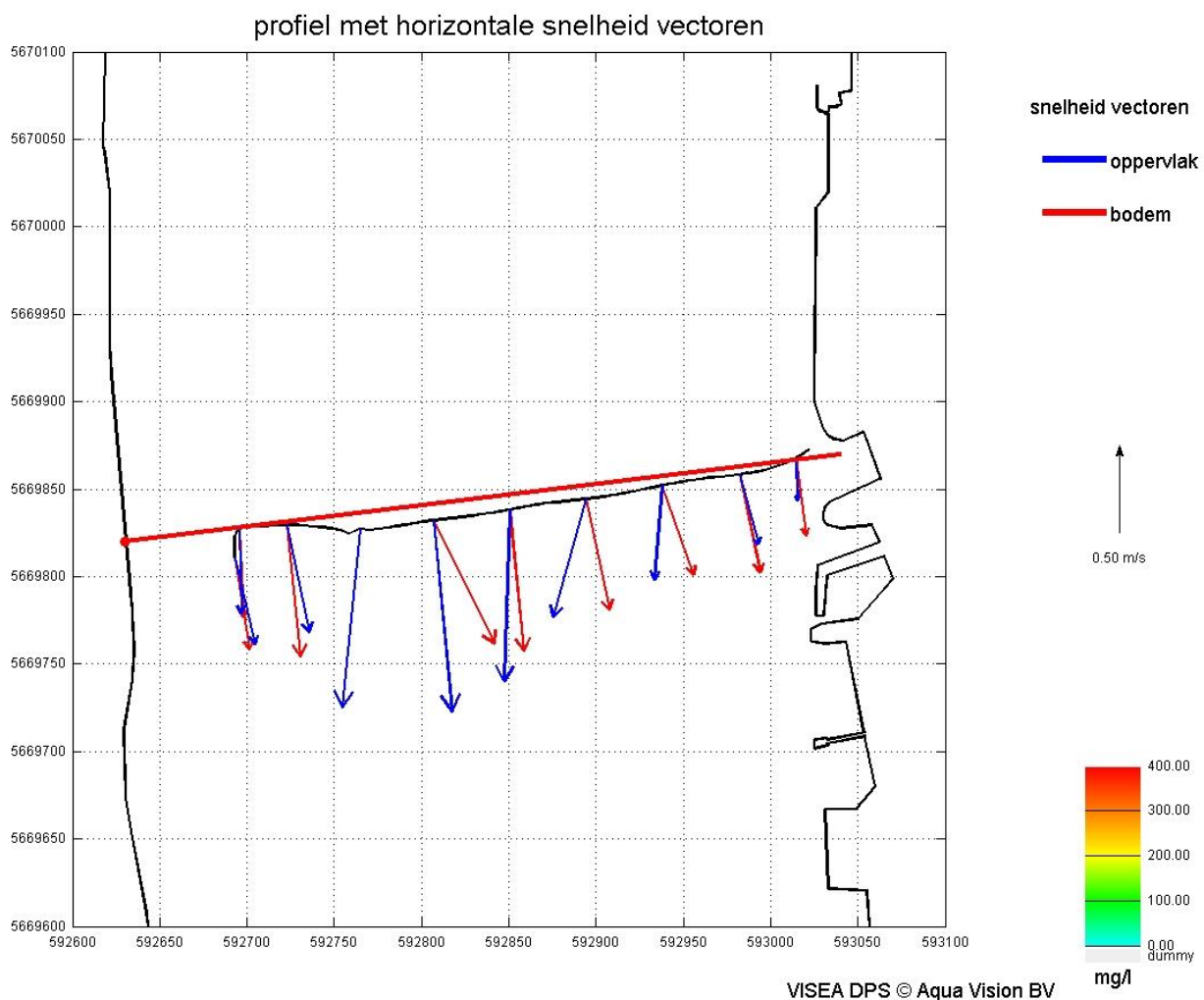
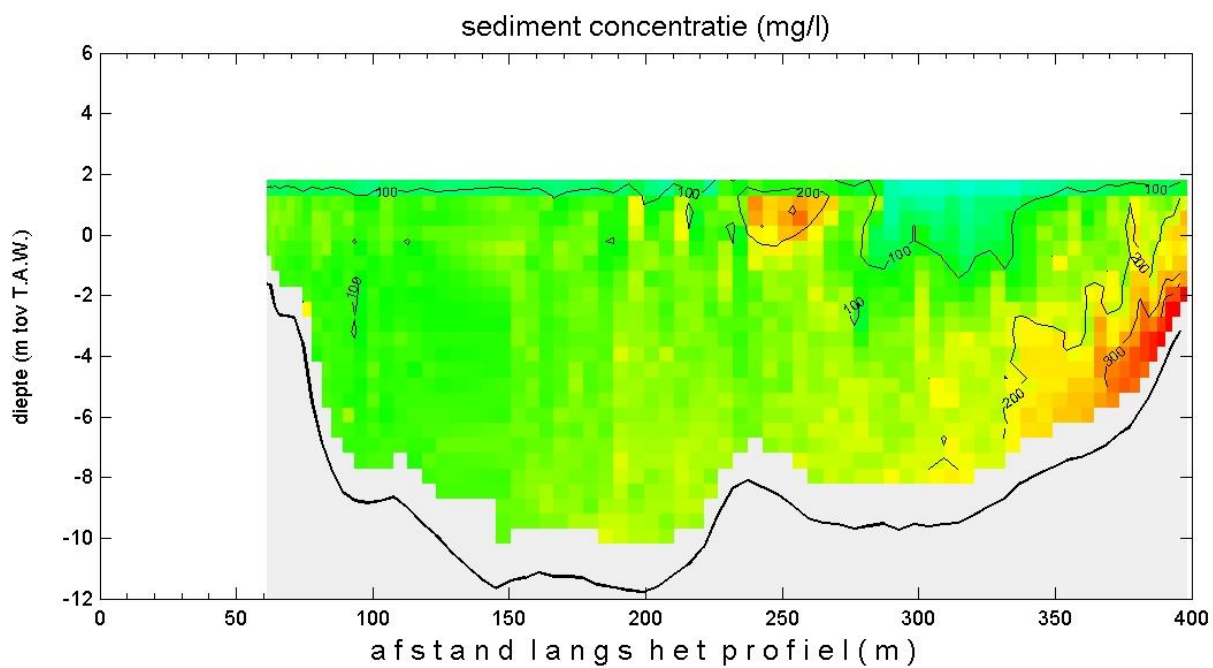


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_052t.val

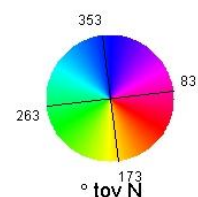
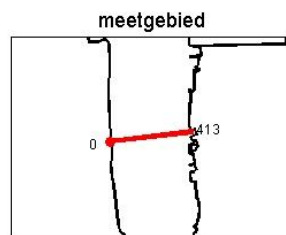
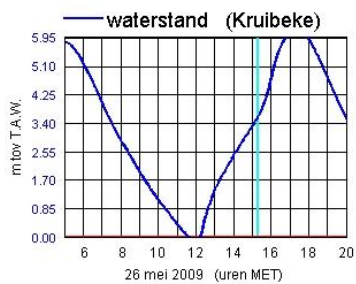
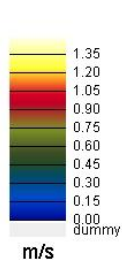
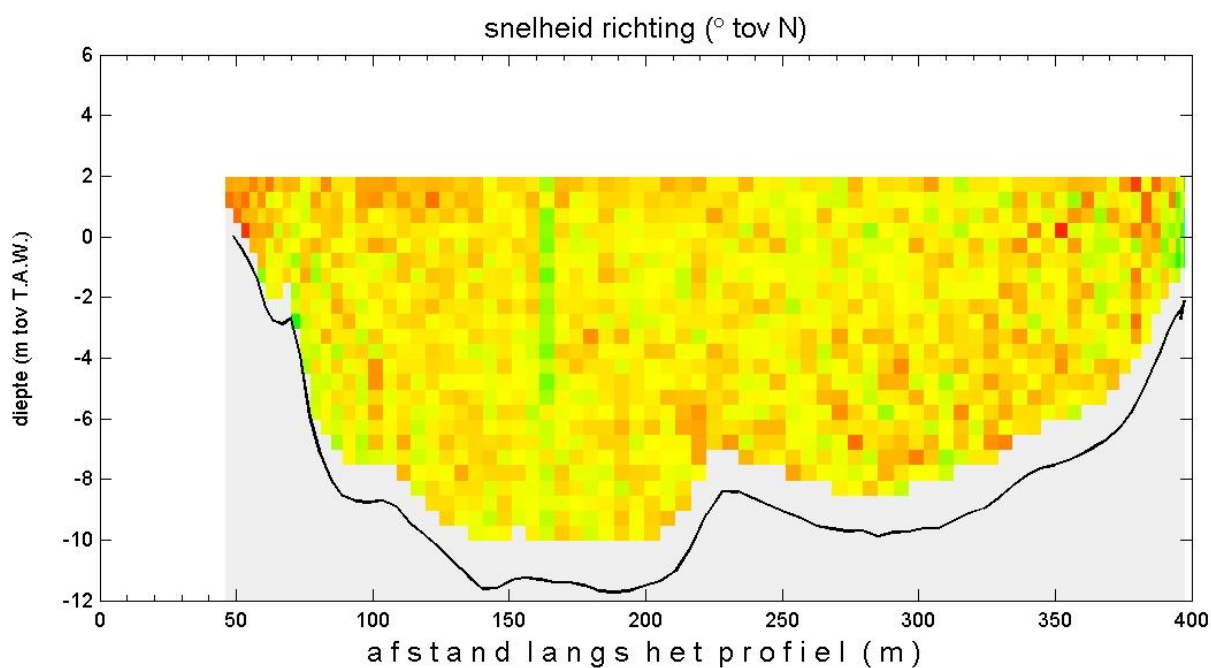
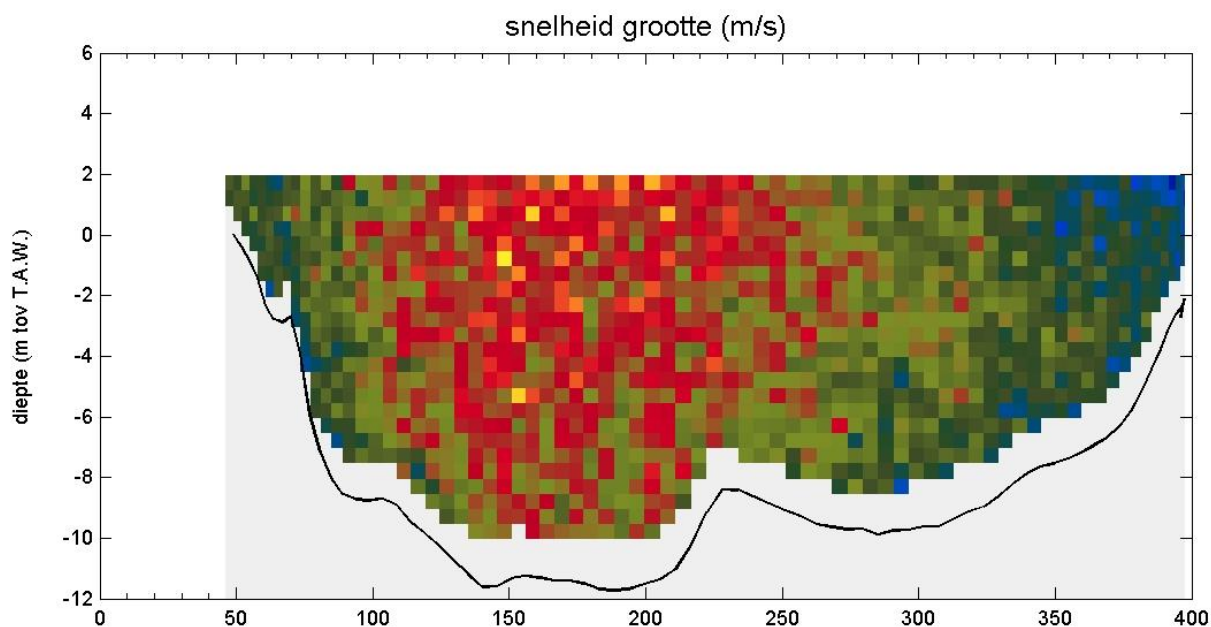
tijd : 15:05 - 15:08



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_053t.val

tijd : 15:15 - 15:18

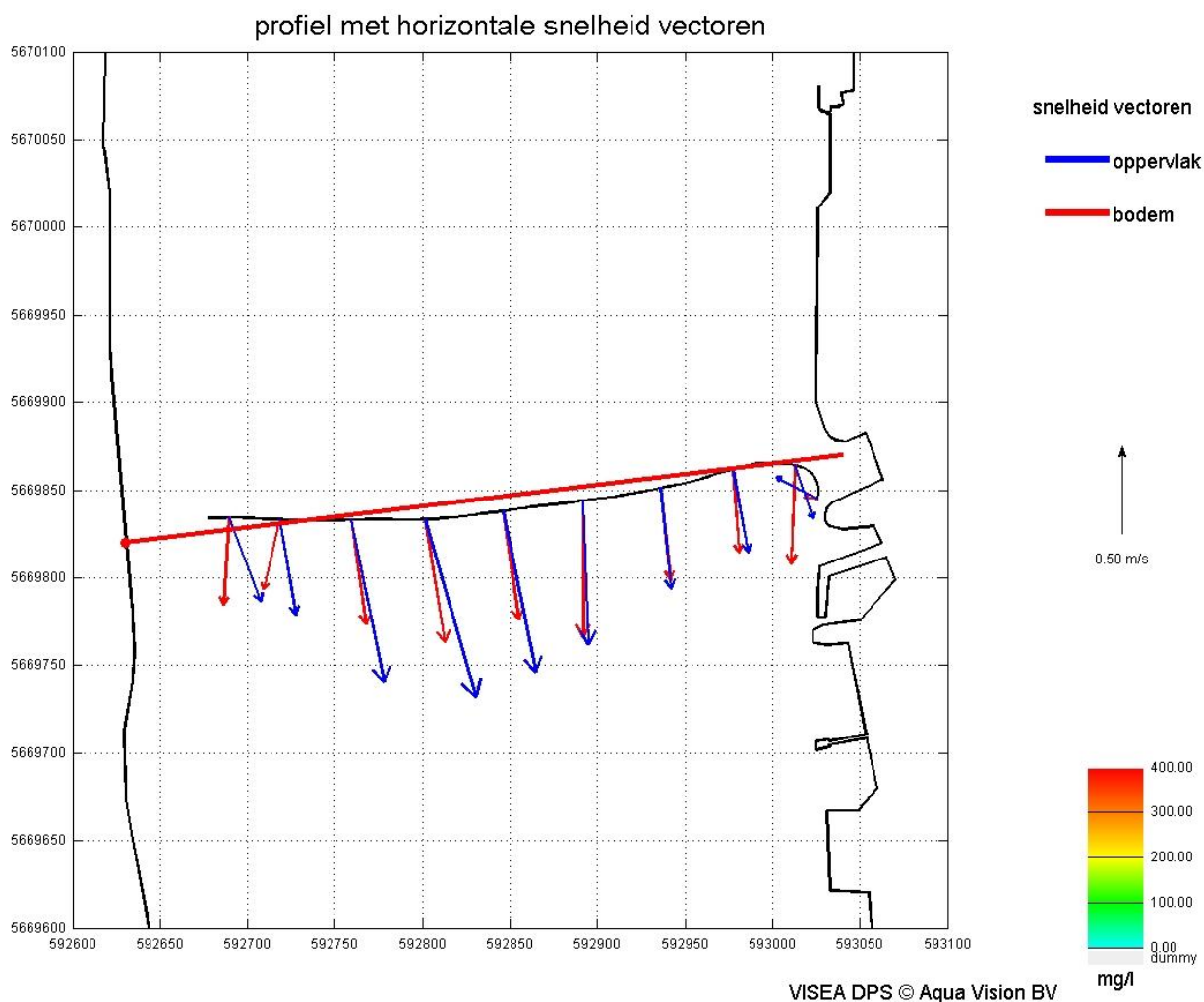
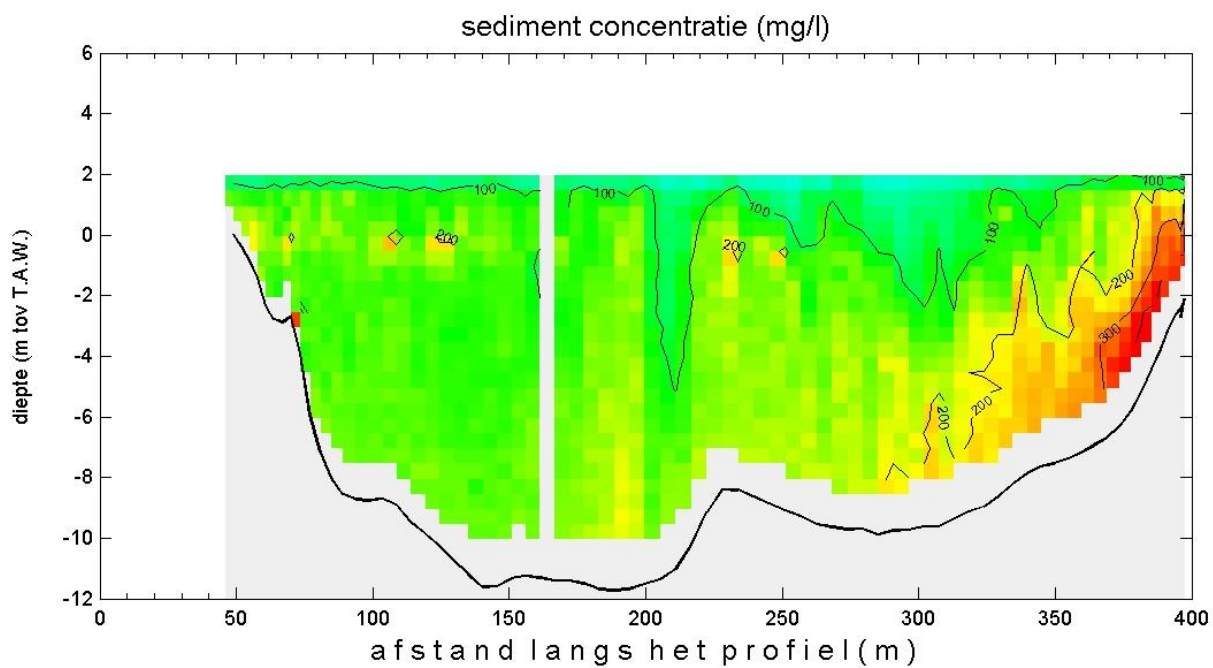


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_053t.val

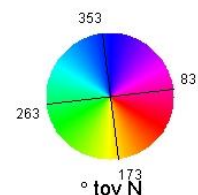
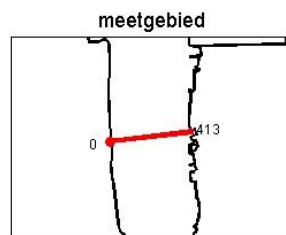
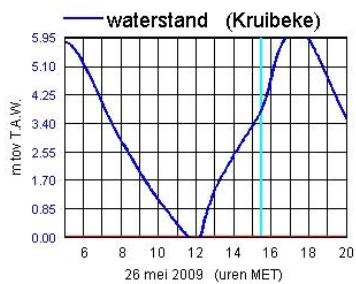
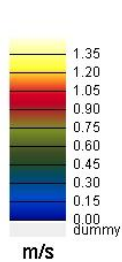
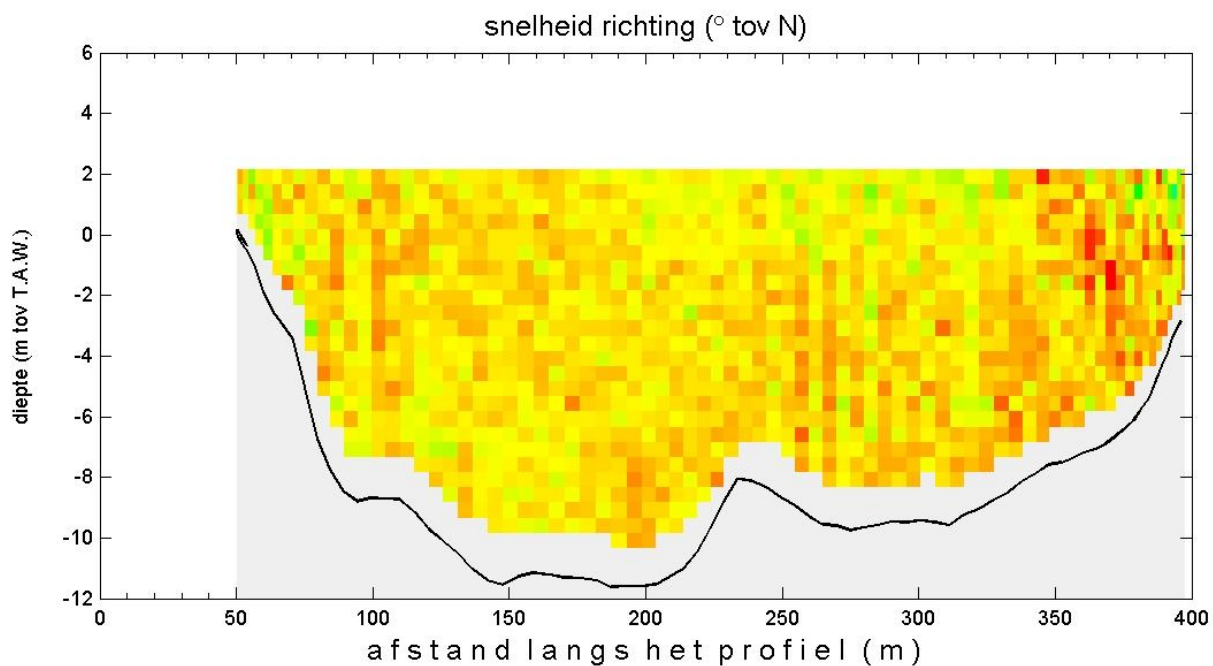
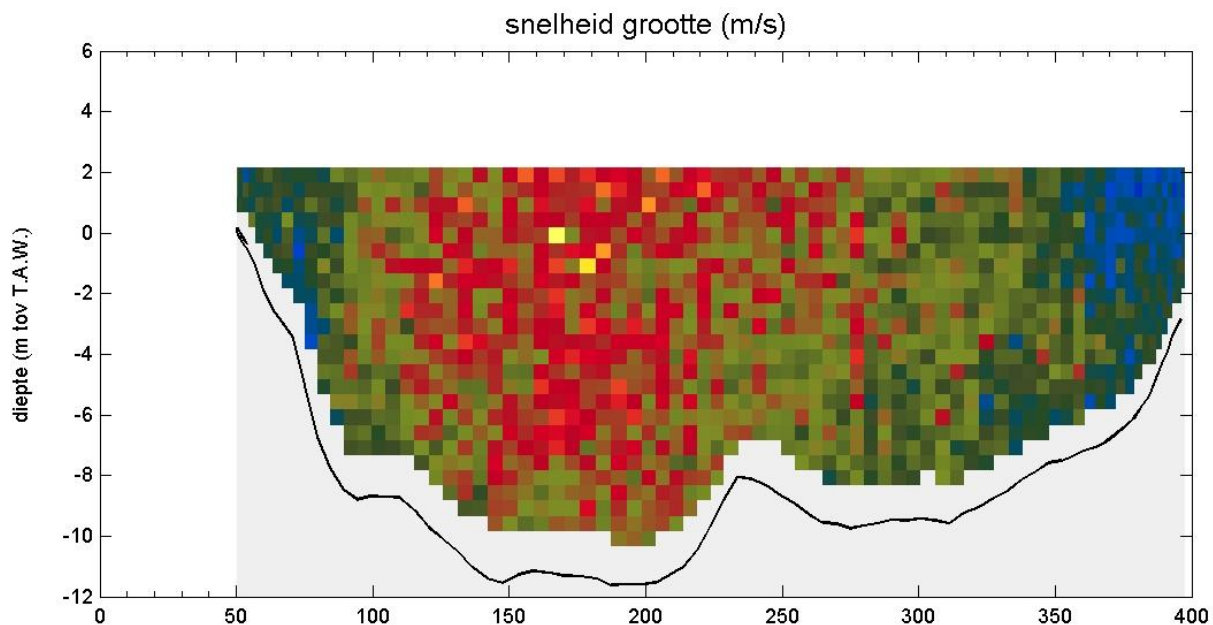
tijd : 15:15 - 15:18



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_054t.val

tijd : 15:26 - 15:29

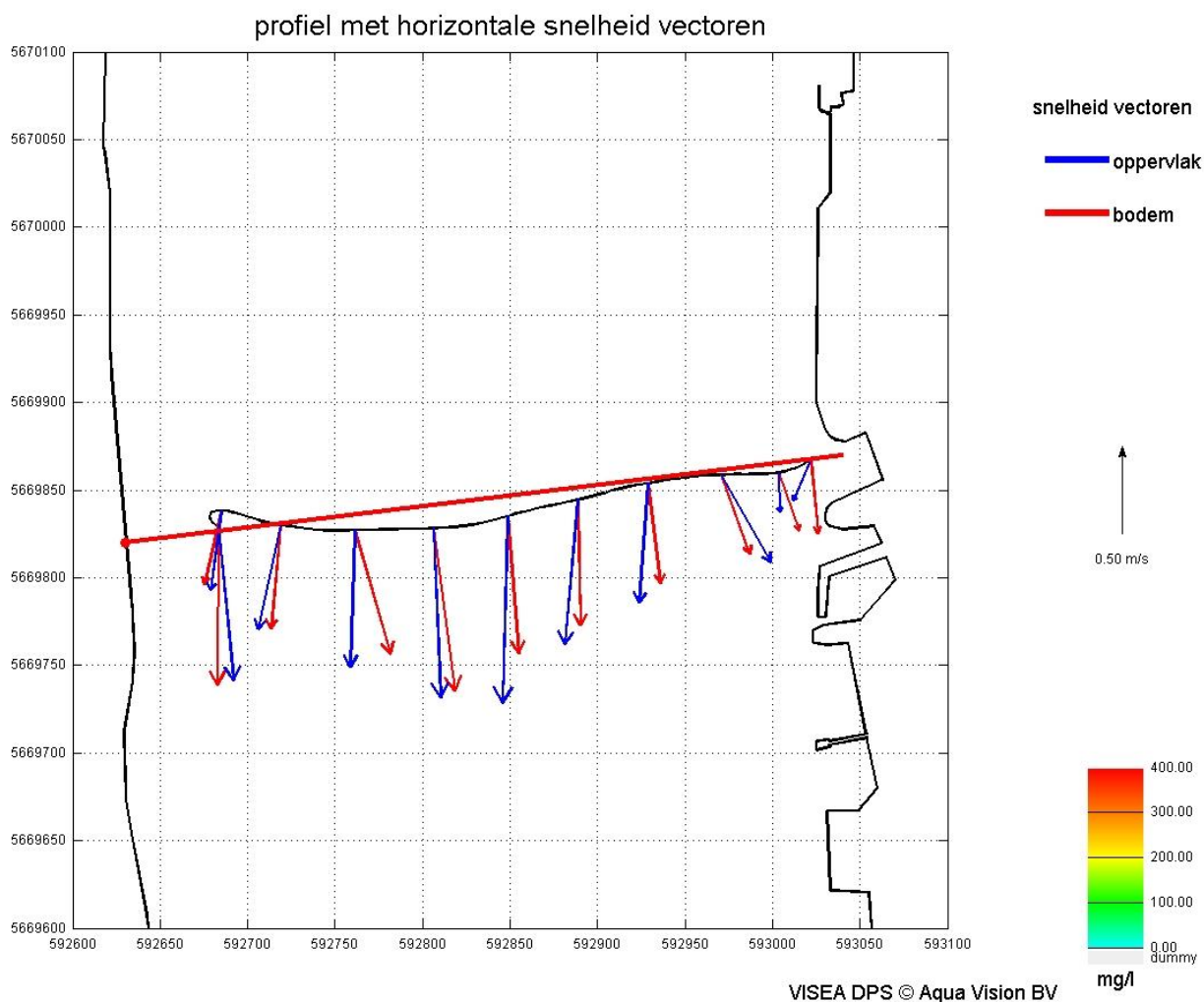
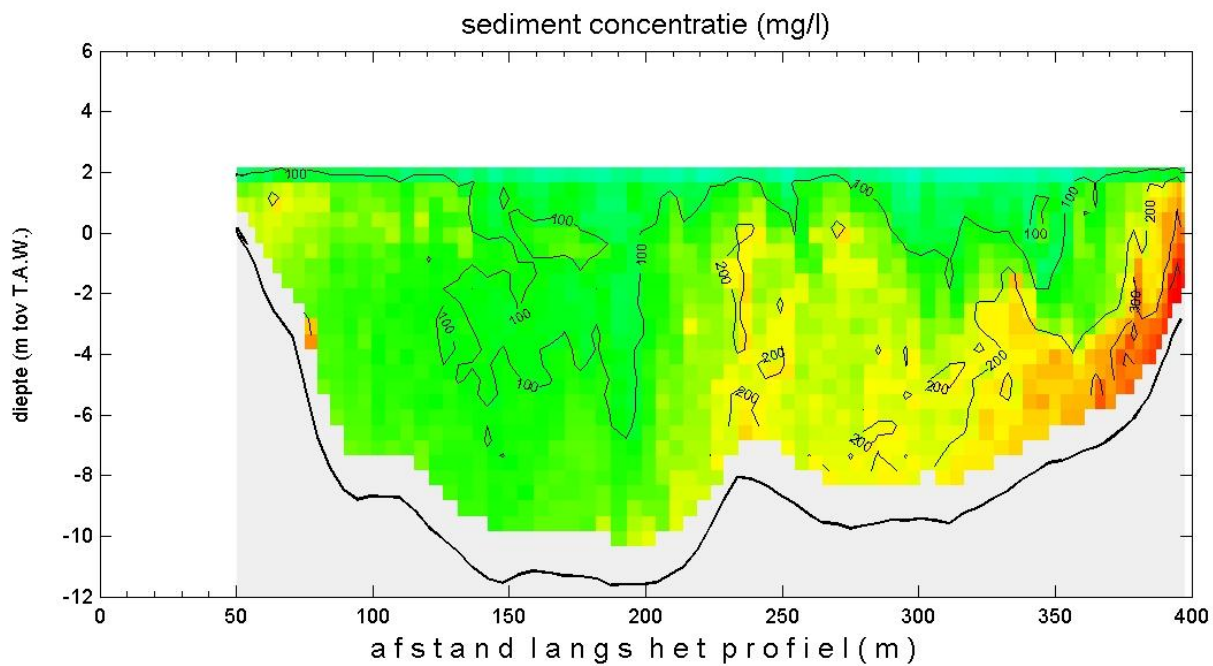


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_054t.val

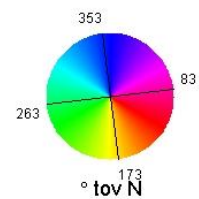
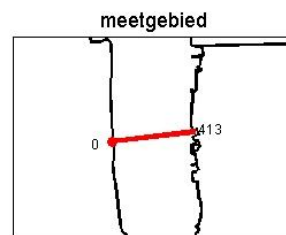
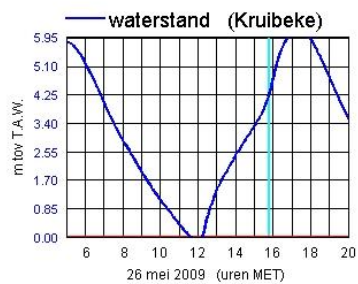
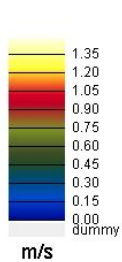
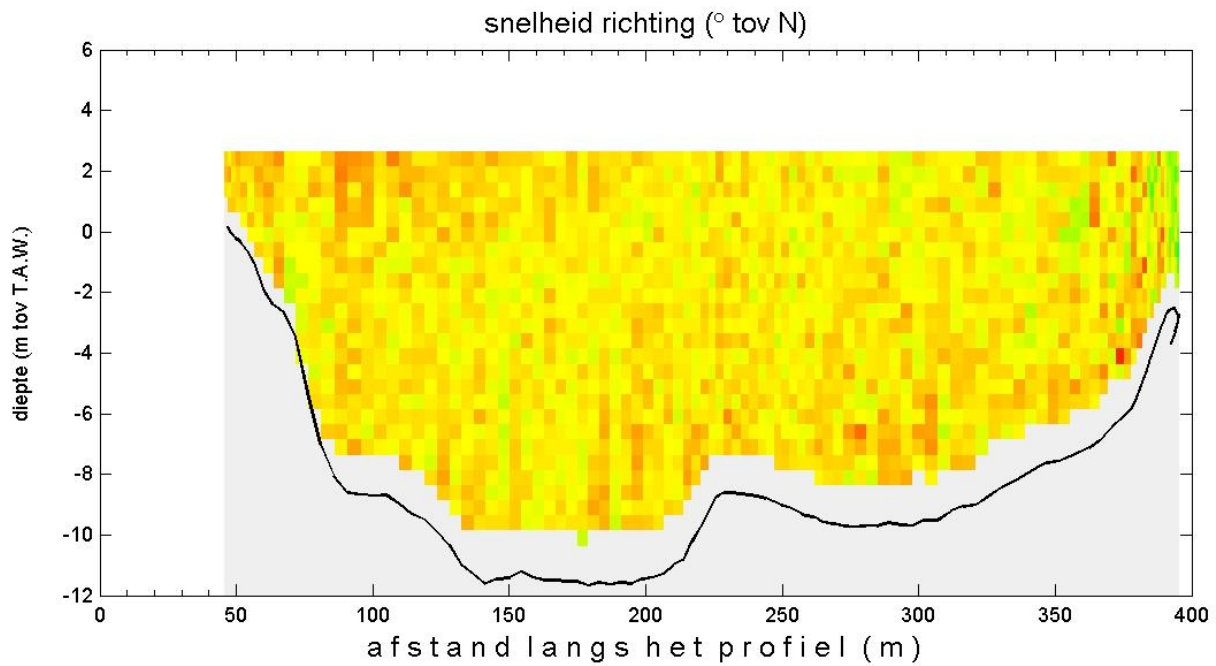
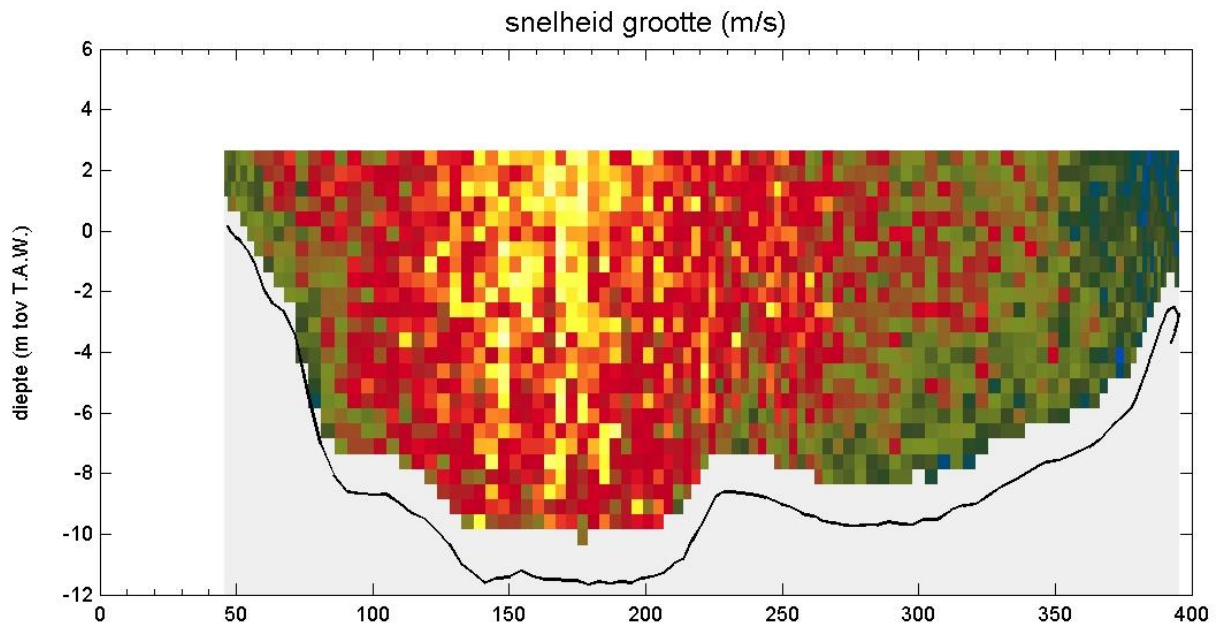
tijd : 15.26 - 15.29



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_056t.val

tijd : 15:45 - 15:48

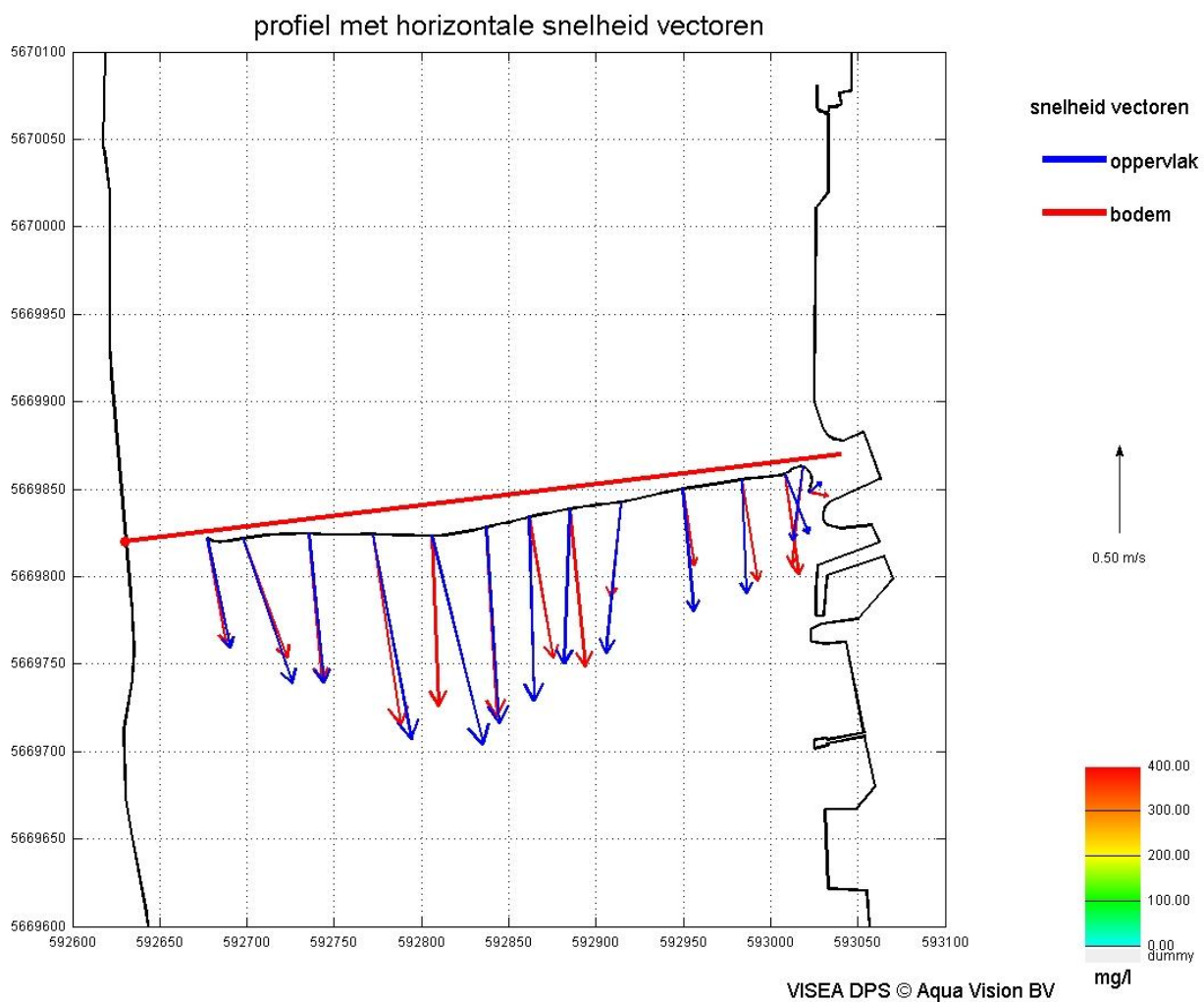
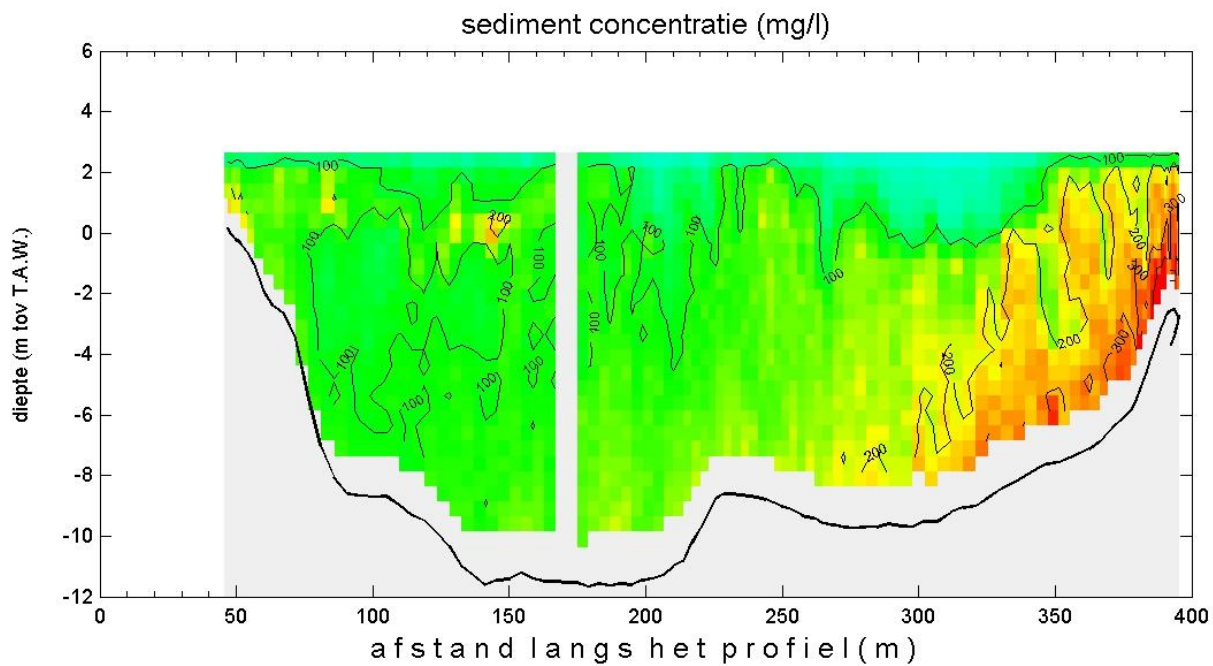


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_056t.val

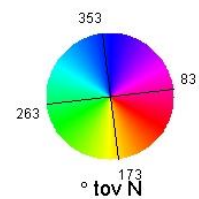
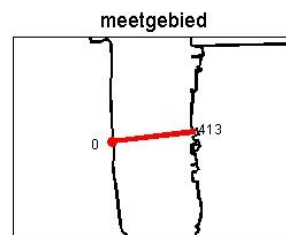
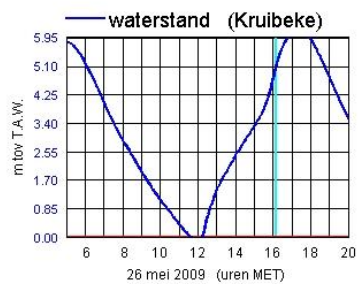
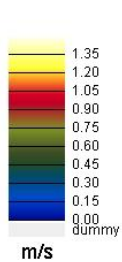
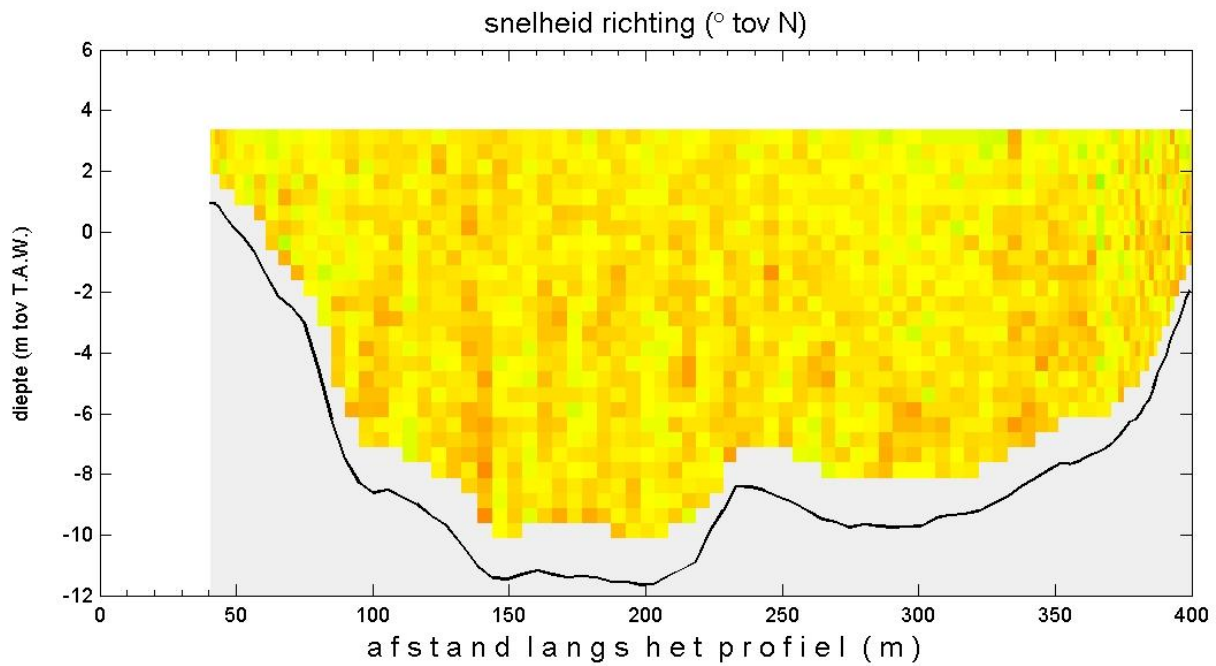
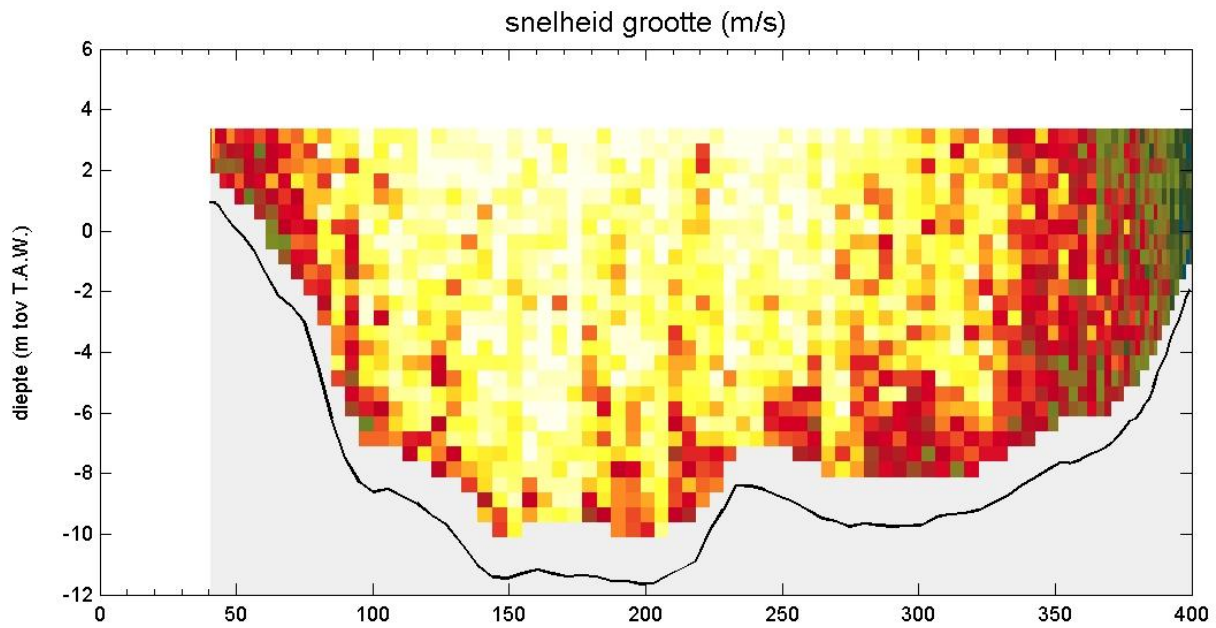
tijd : 15:45 - 15:48



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_058t.val

tijd : 16:05 - 16:08

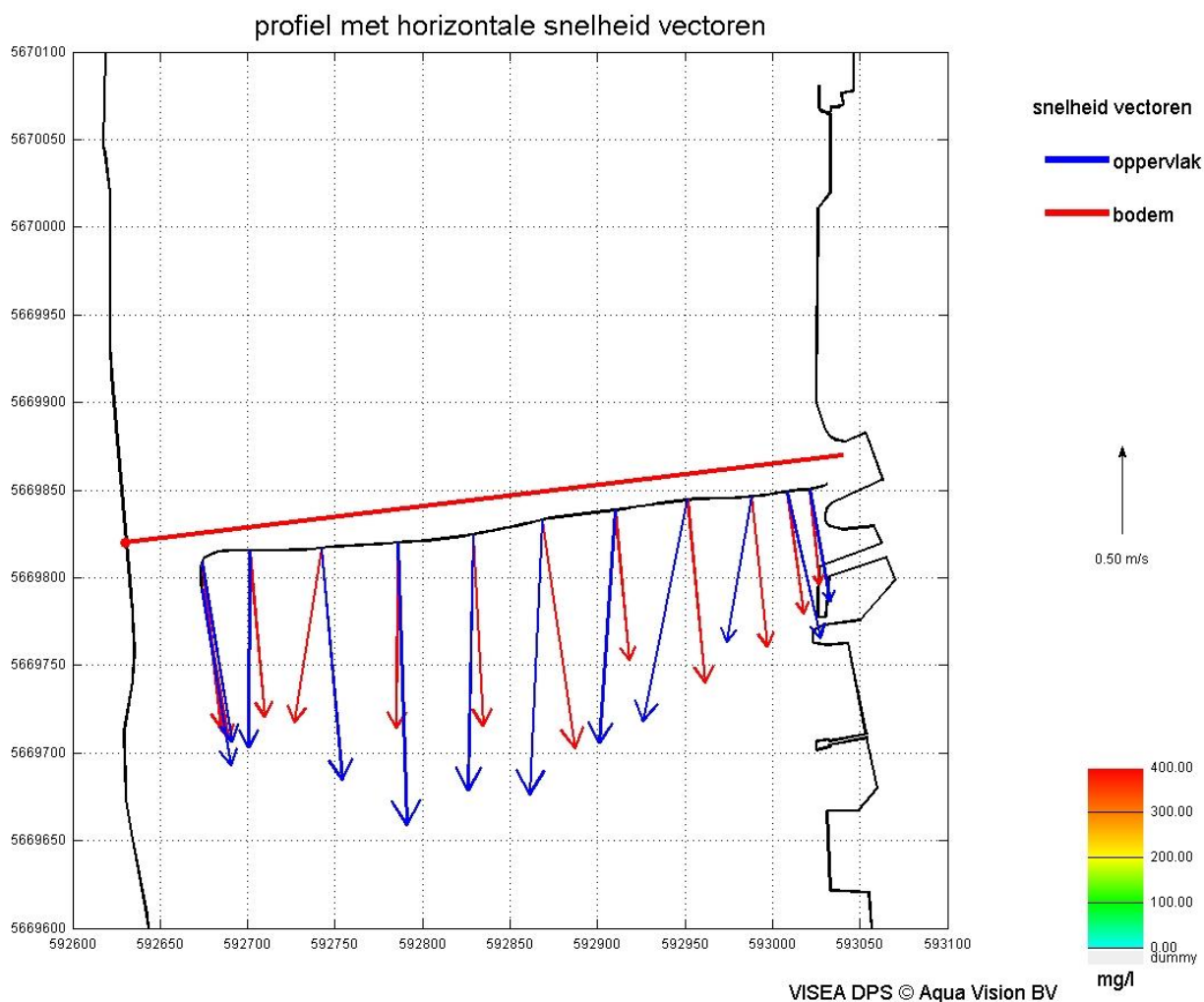
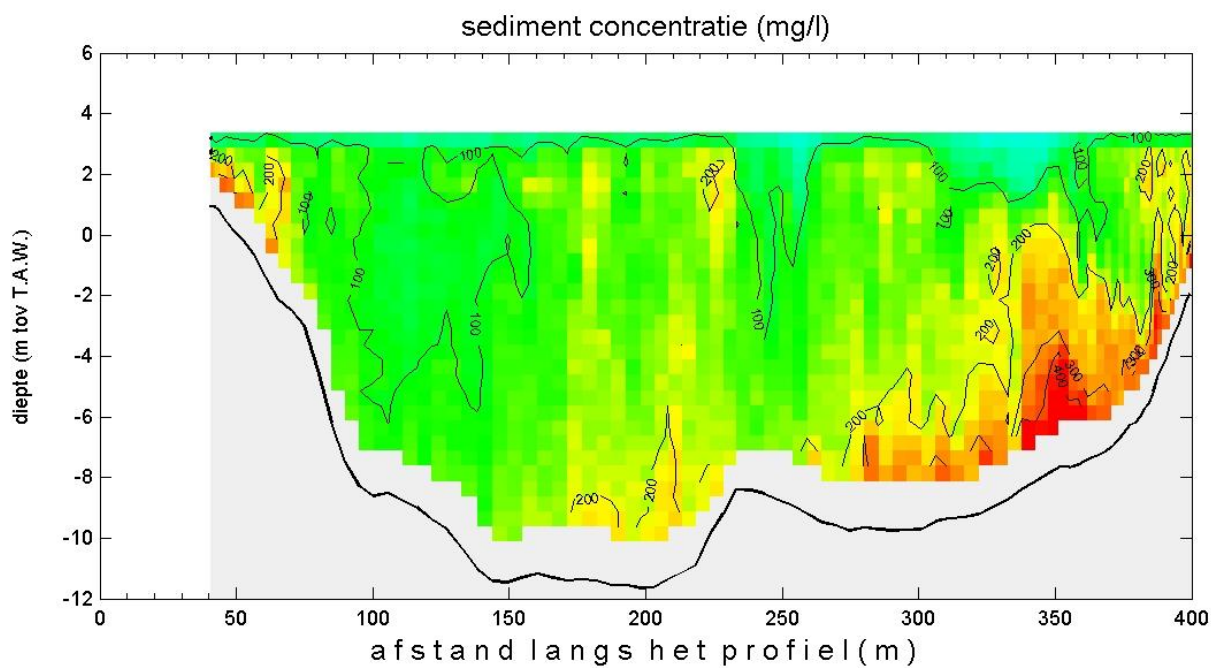


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_058t.val

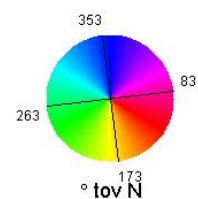
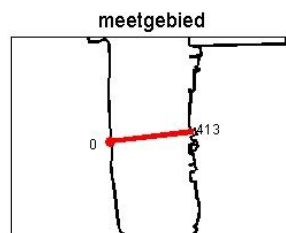
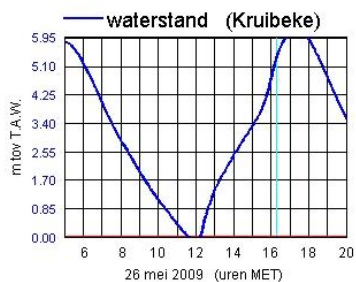
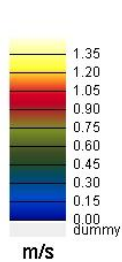
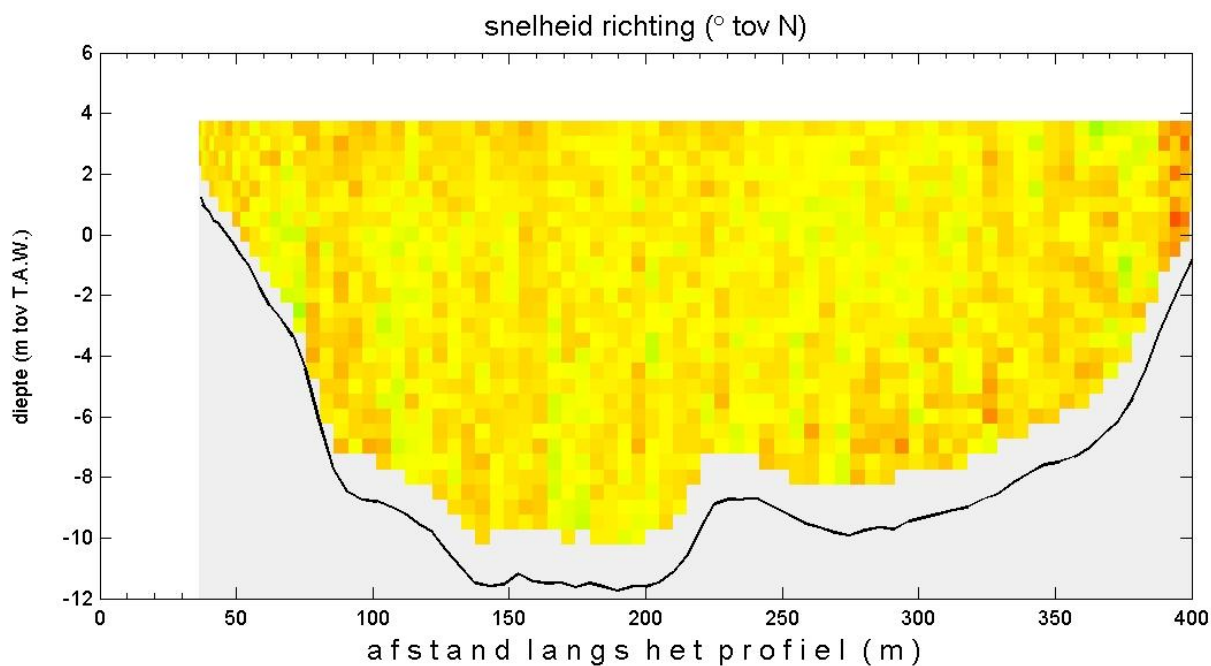
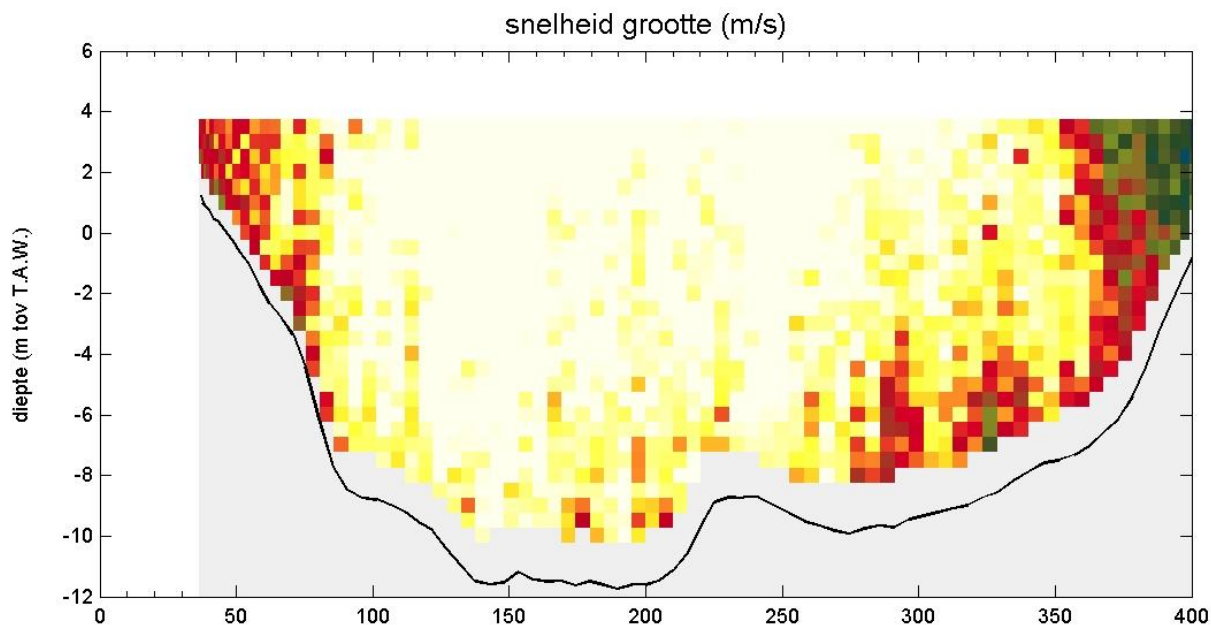
tijd : 16:05 - 16:08



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_059t.val

tijd : 16:16 - 16:19

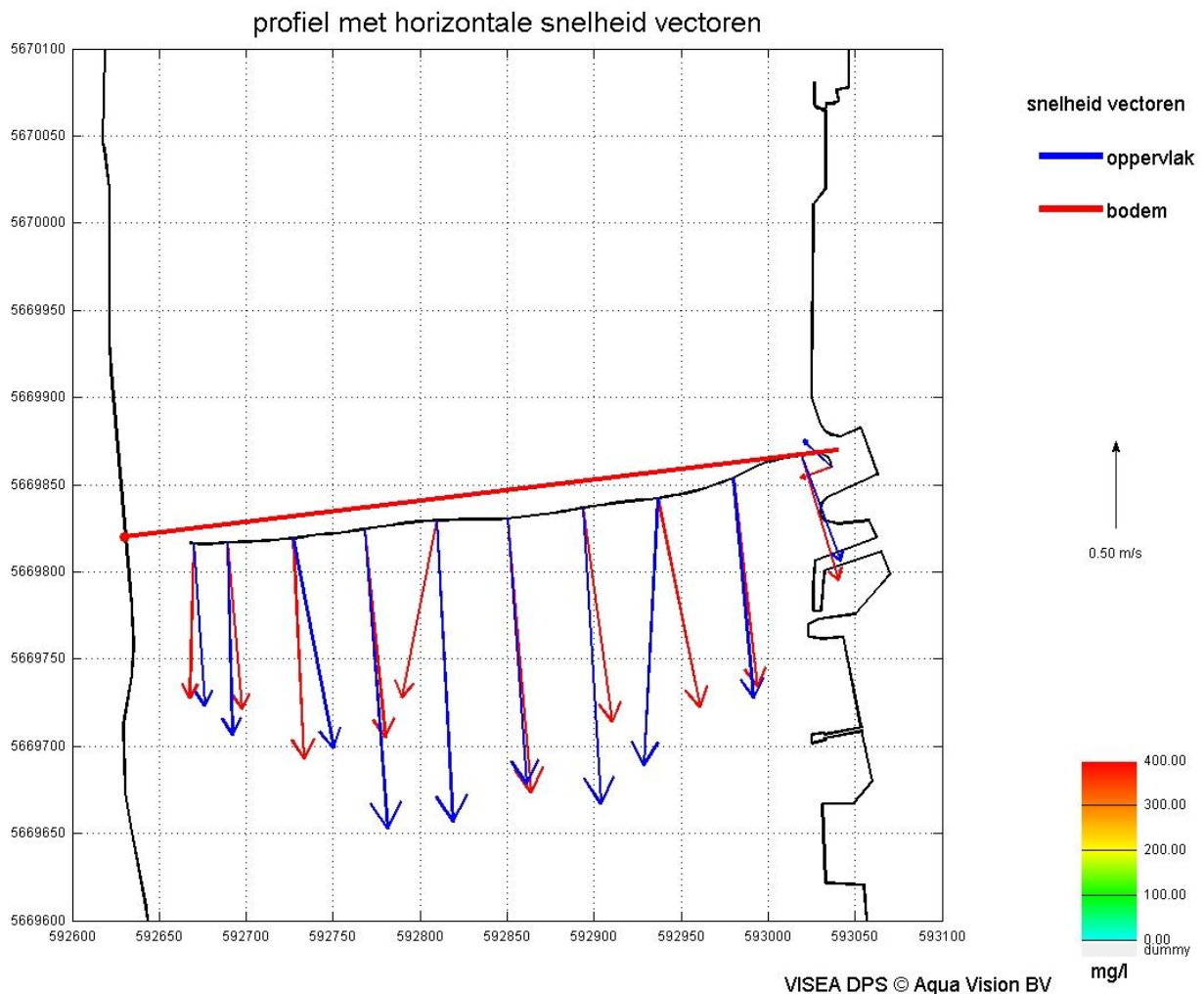
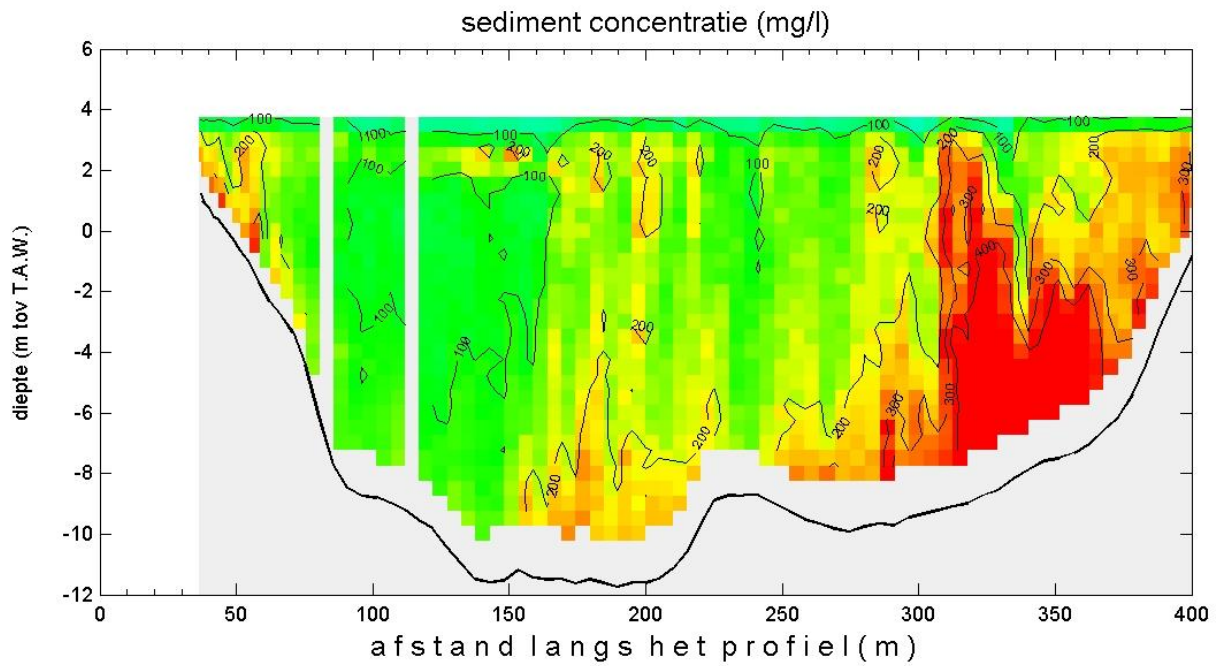


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_059t.val

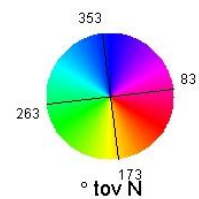
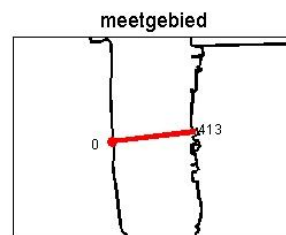
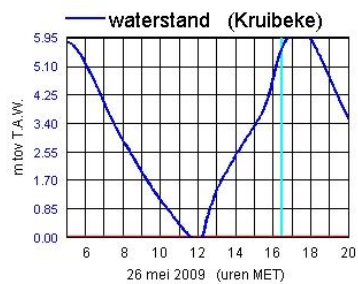
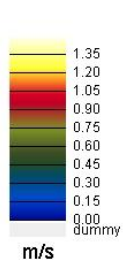
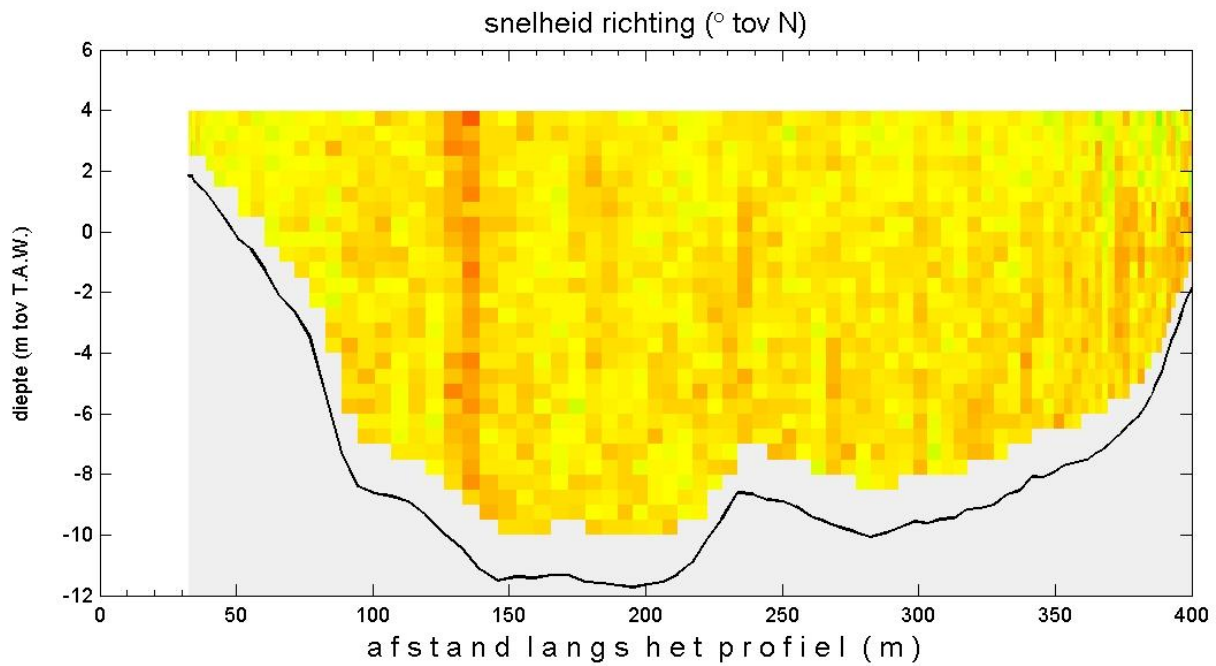
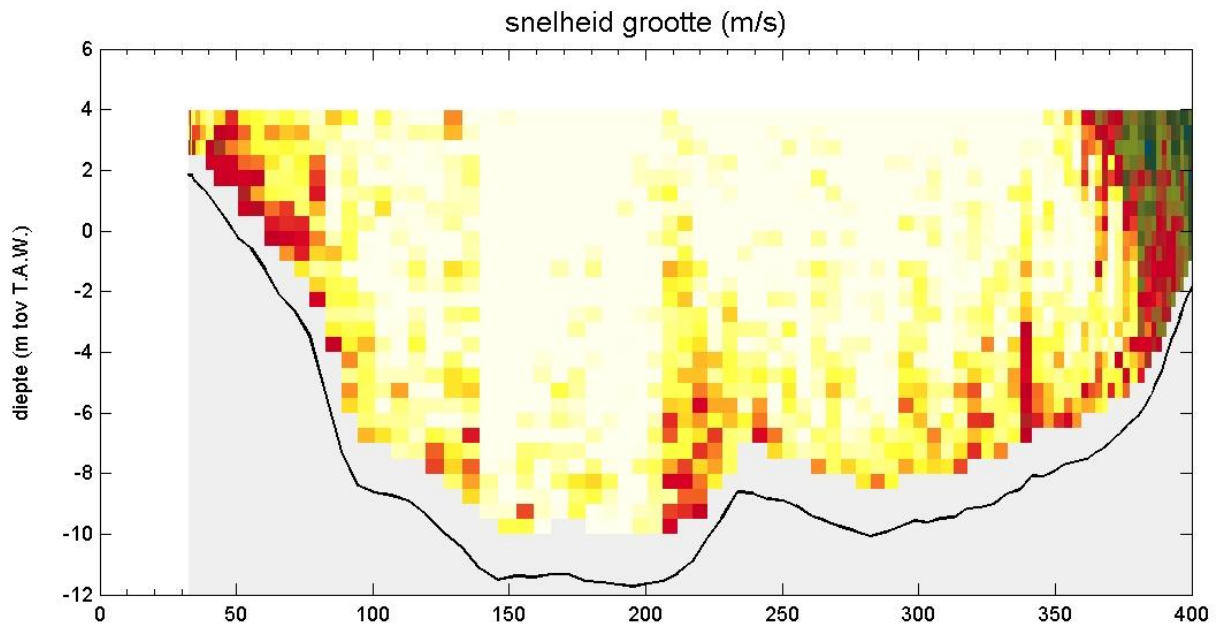
tijd : 16:16 - 16:19



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_060r.asc

tijd : 16:24 - 16:27

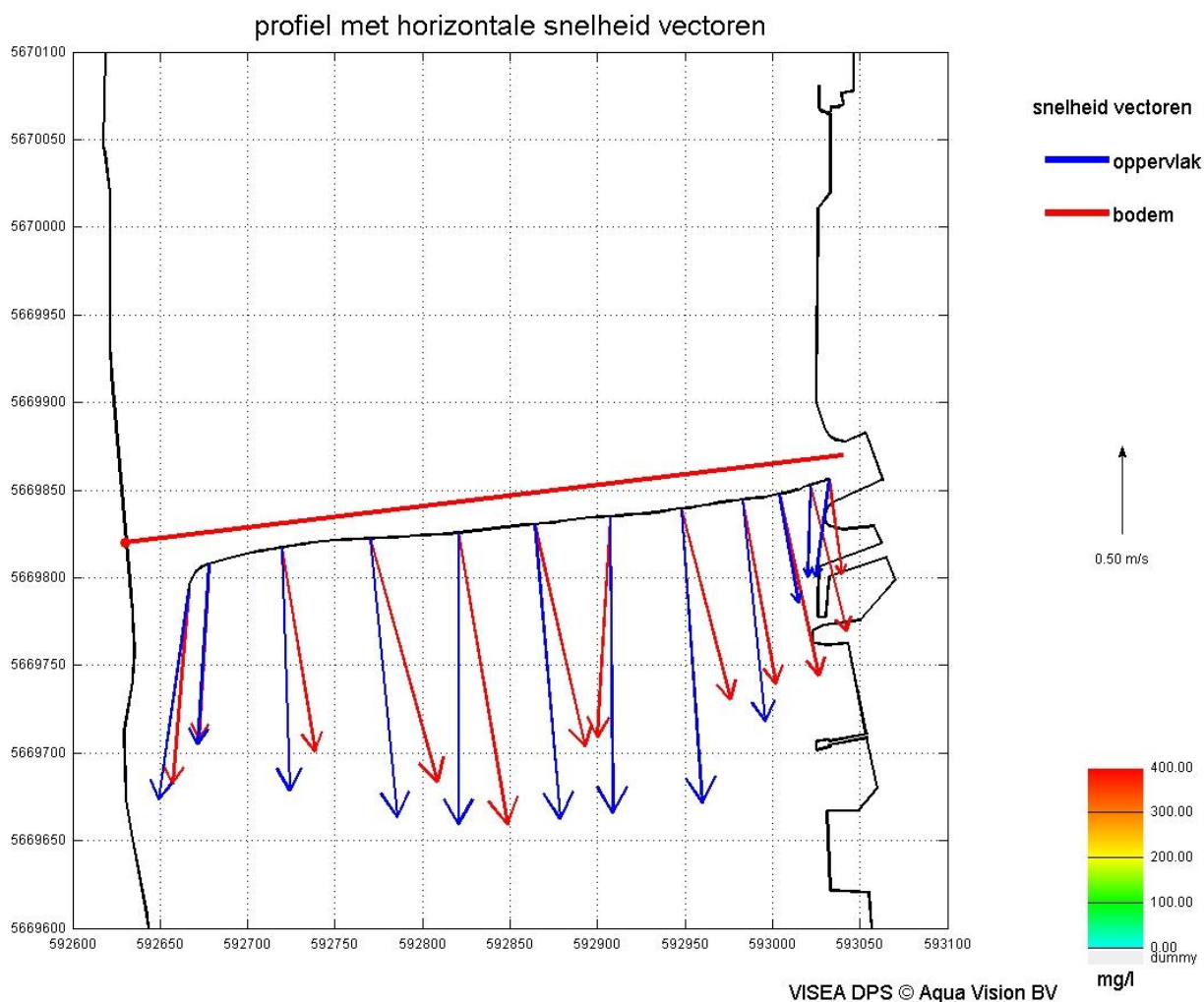
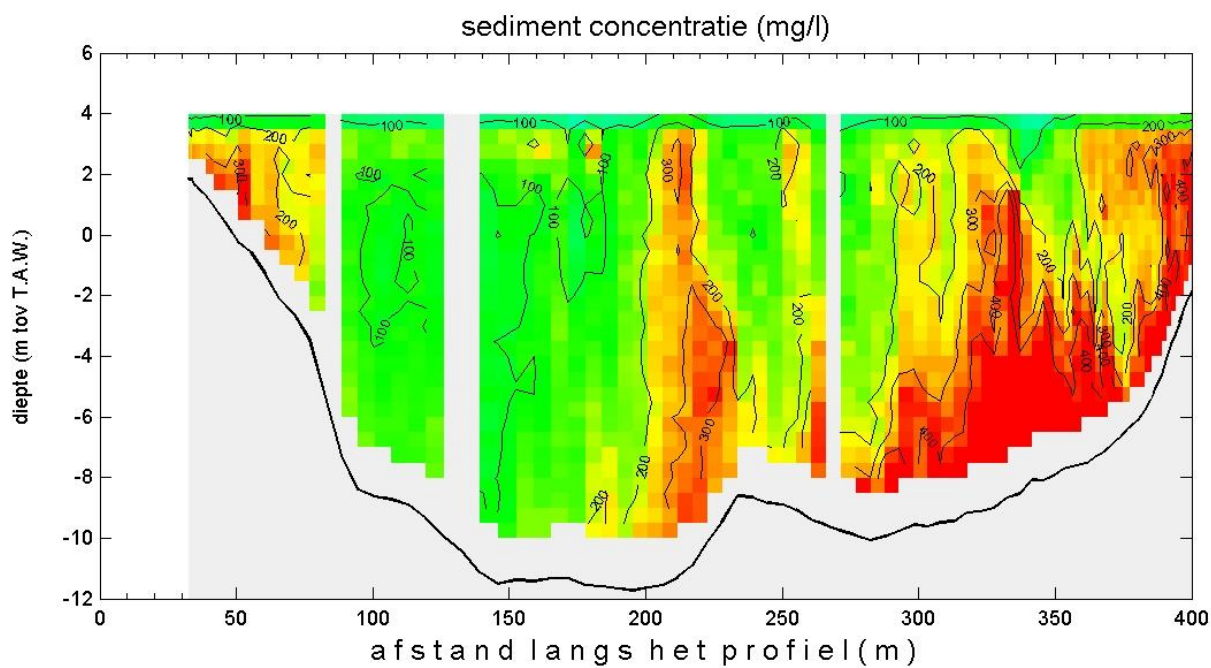


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_060r.asc

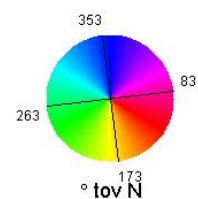
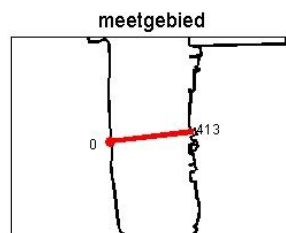
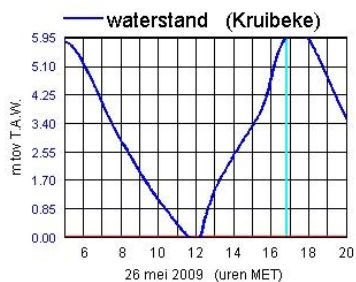
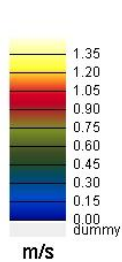
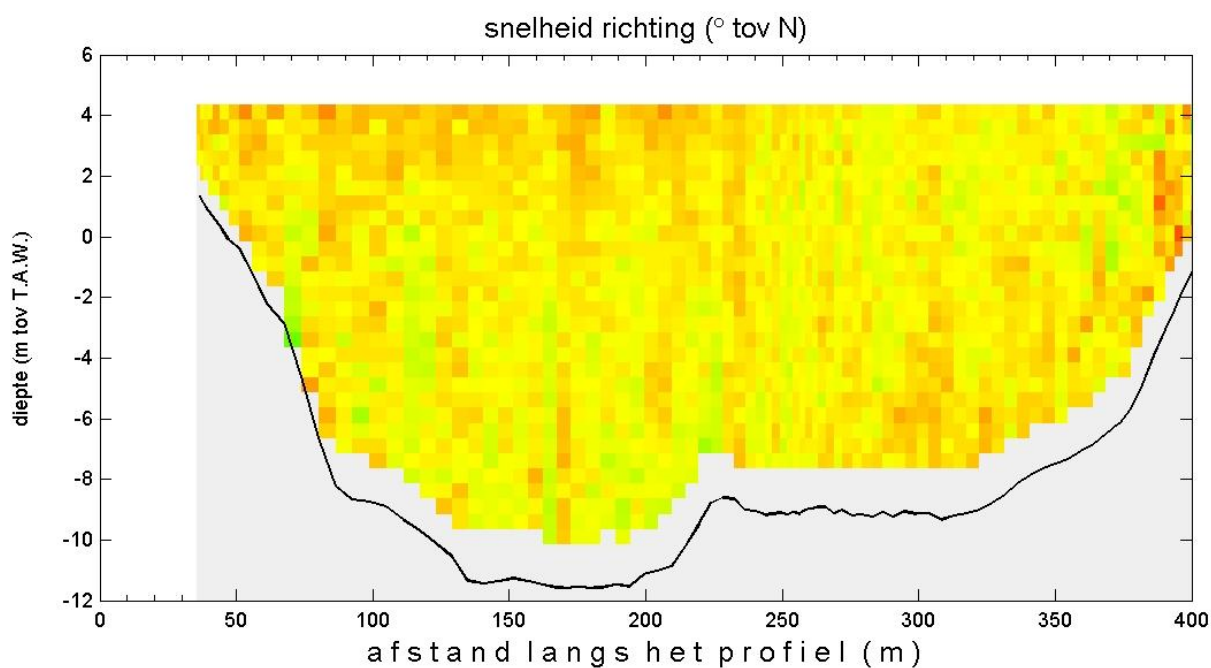
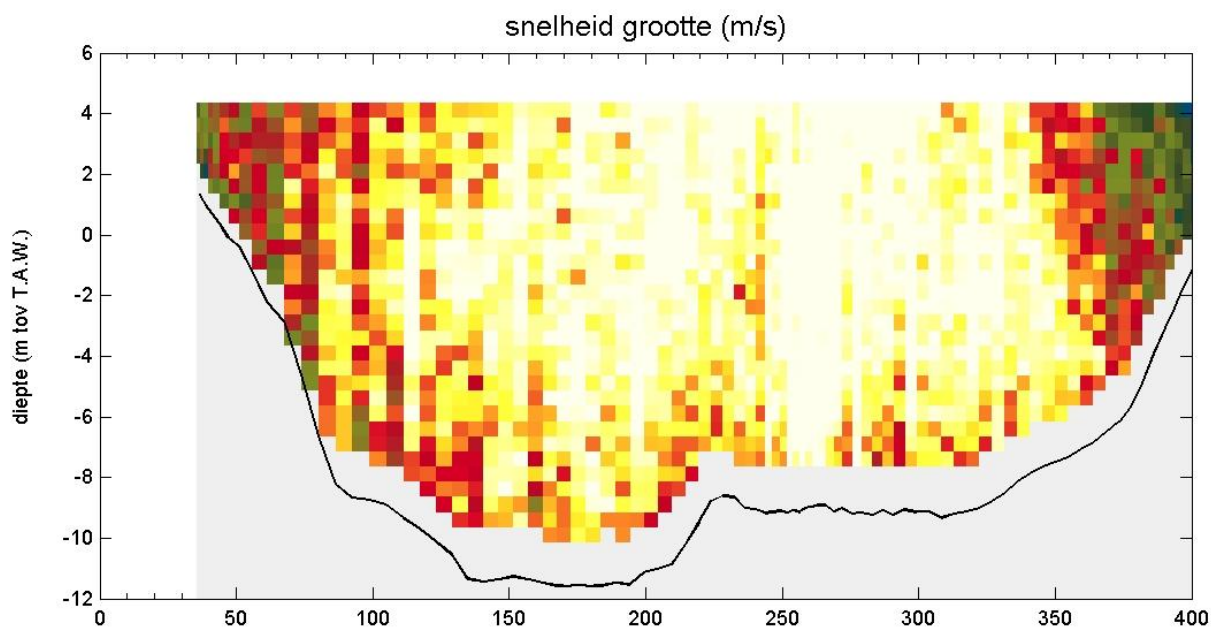
tijd : 16:24 - 16:27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_062t.val

tijd : 16:46 - 16:49

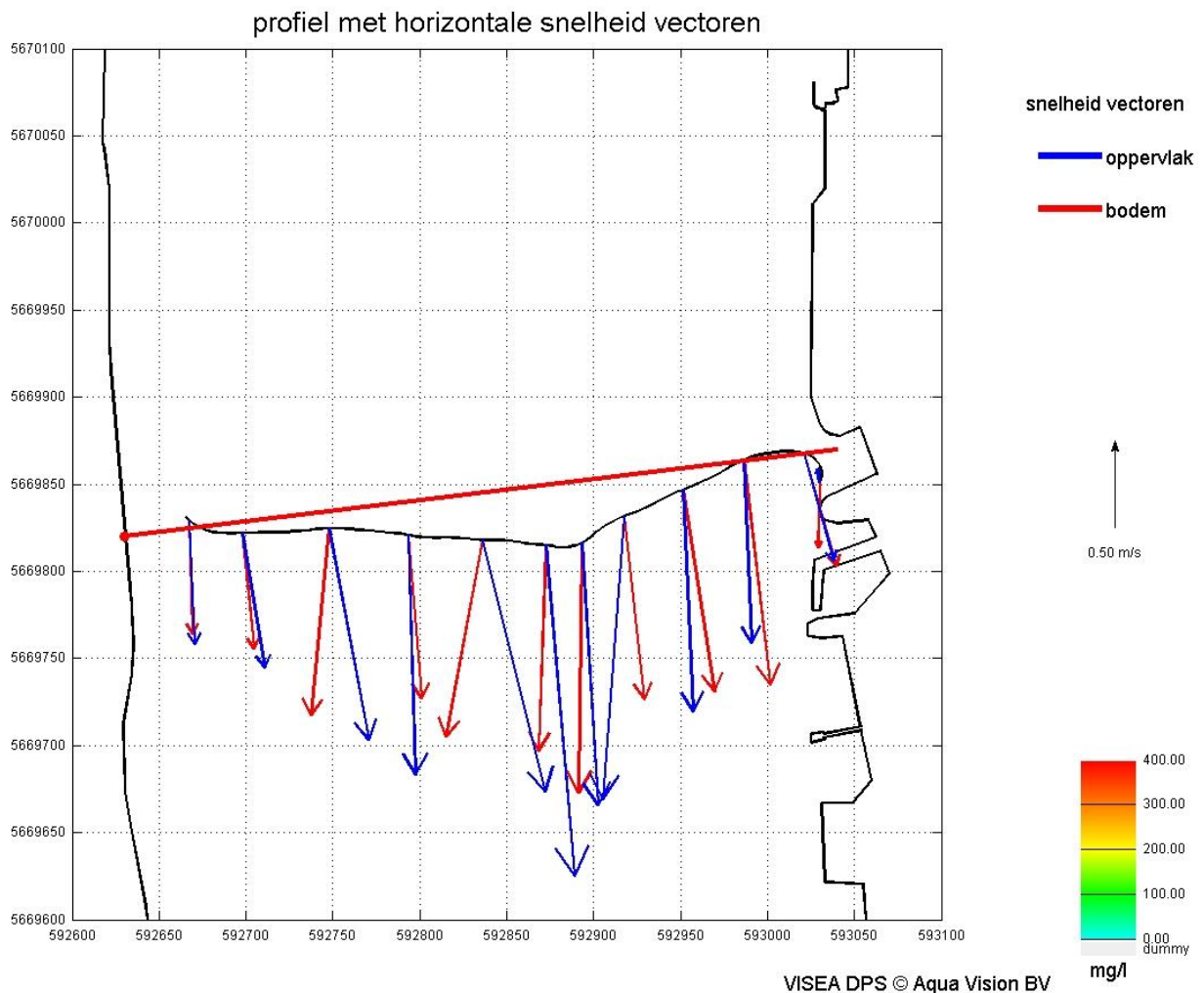
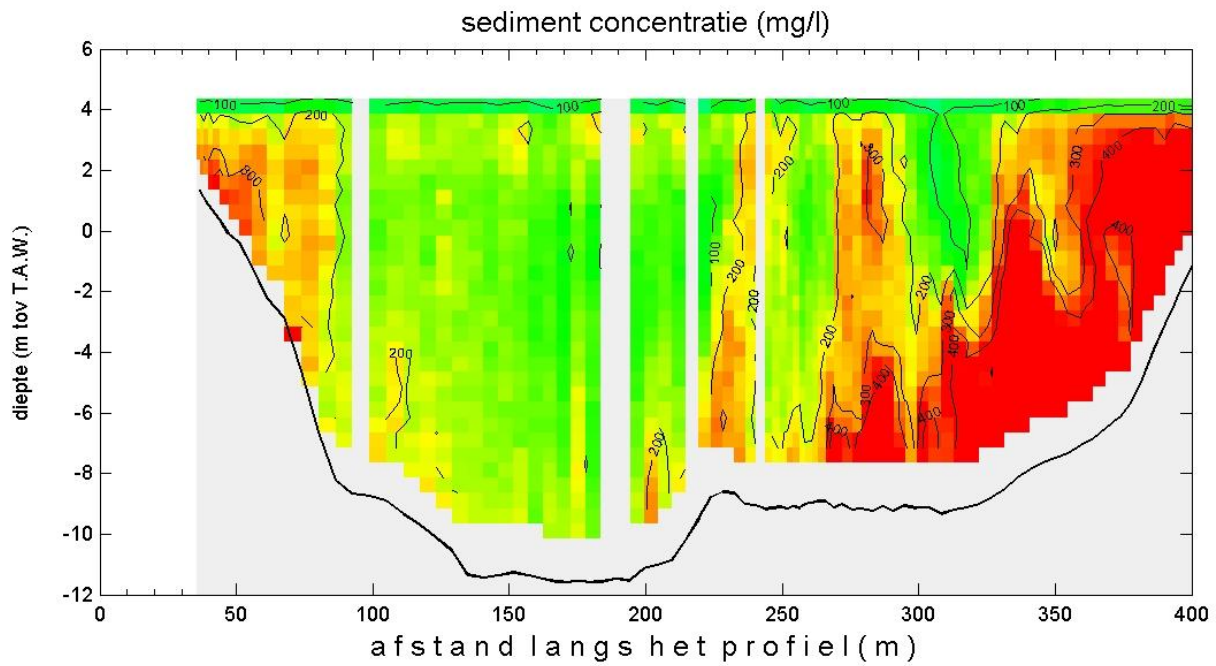


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_062t.val

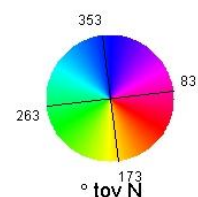
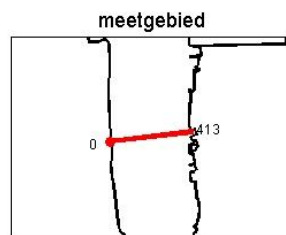
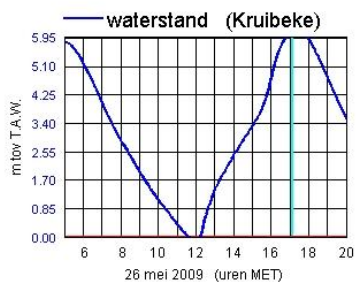
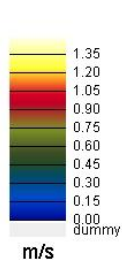
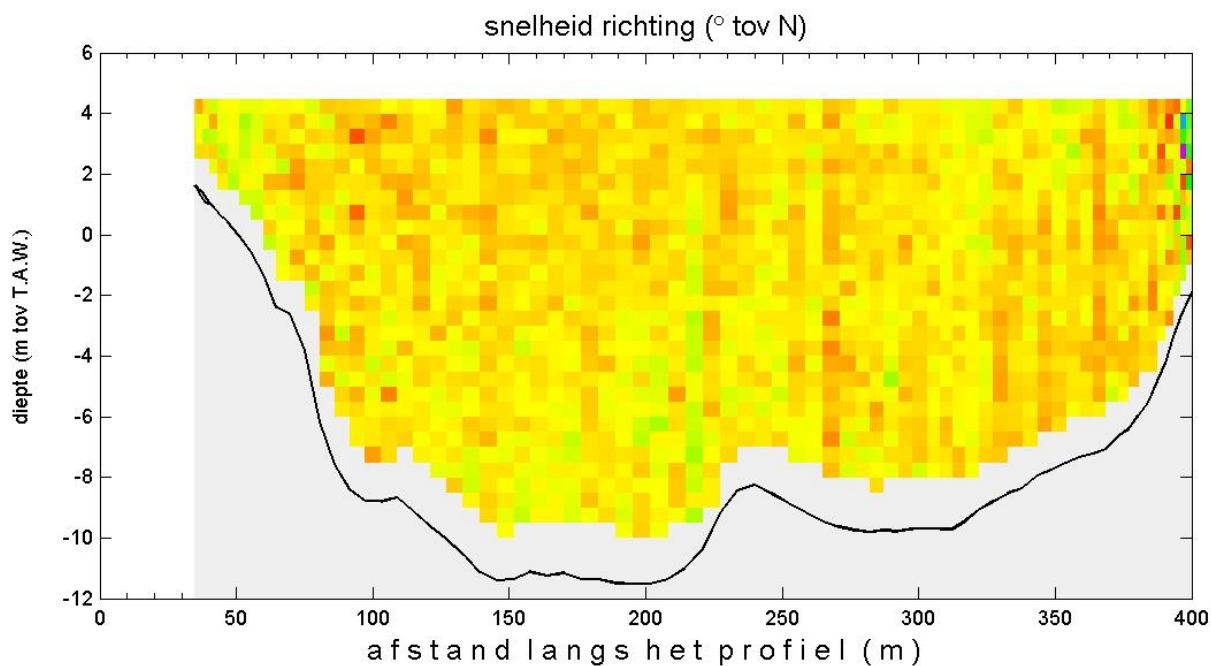
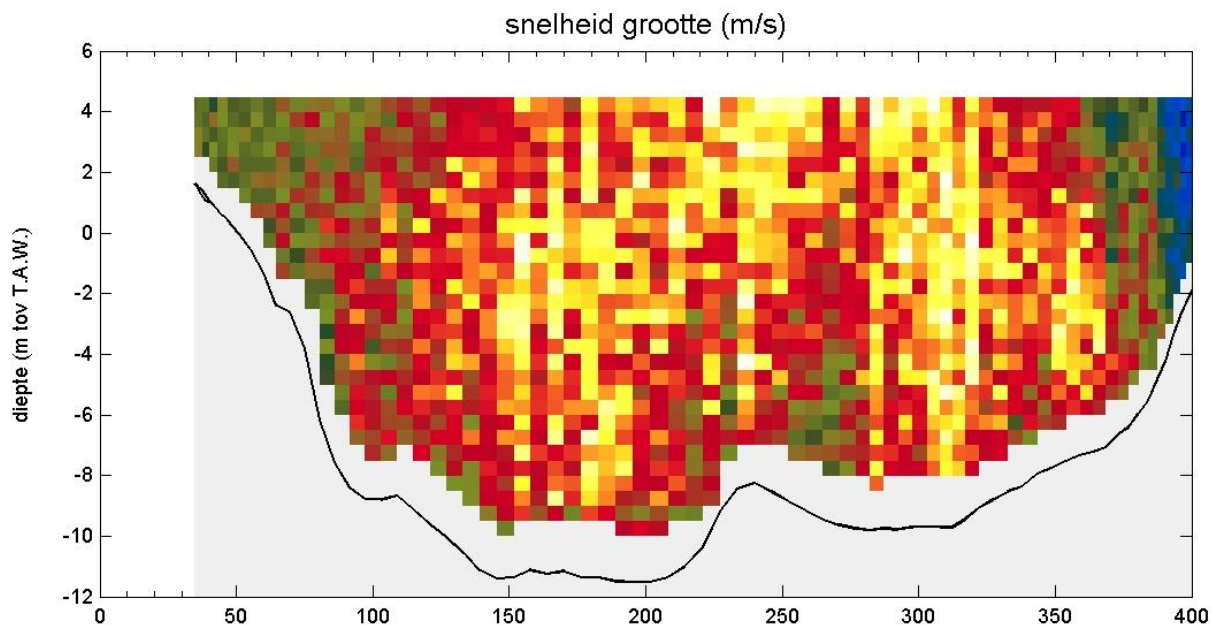
tijd : 16:46 - 16:49



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_064r.asc

tijd : 17:05 - 17:08

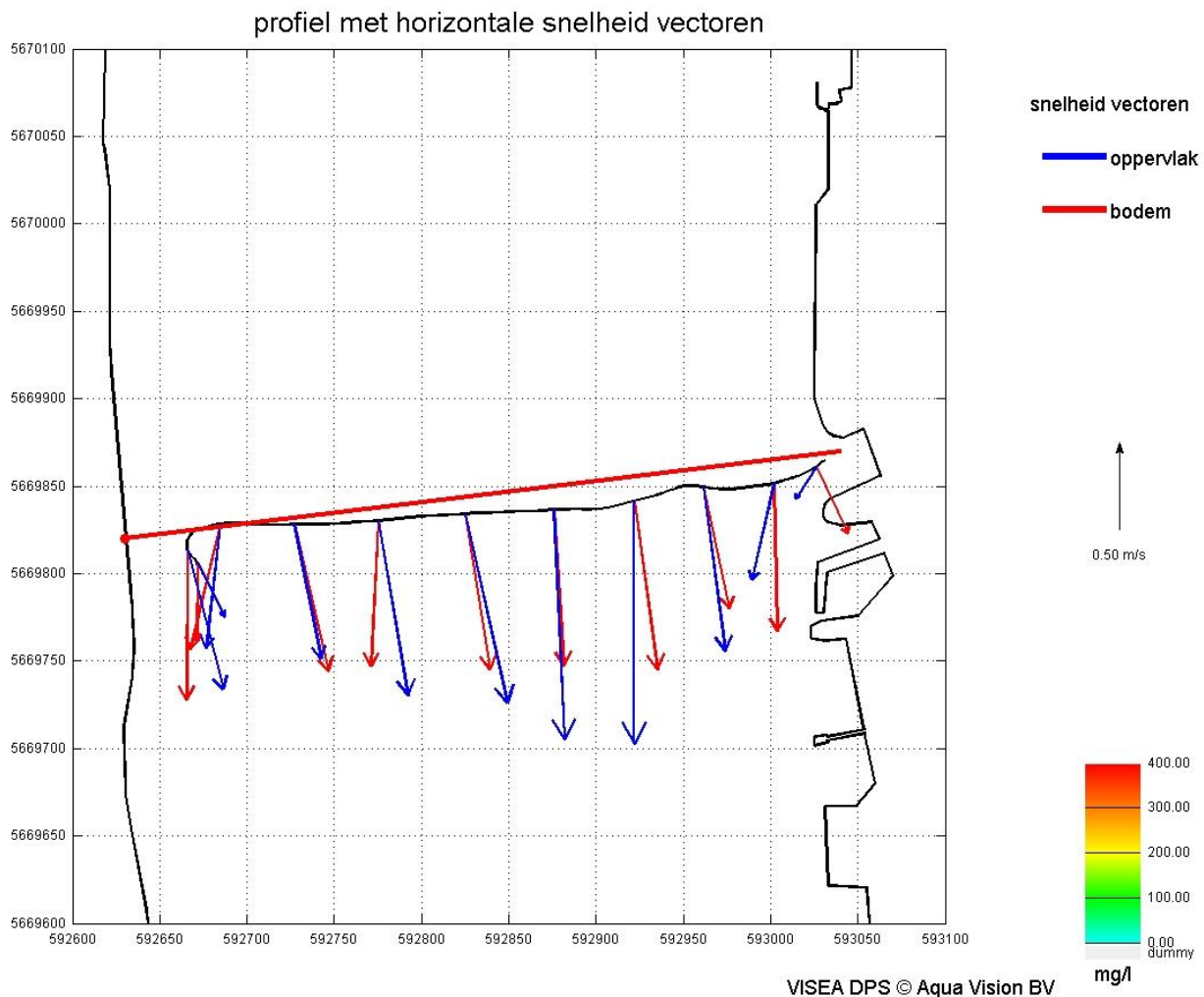
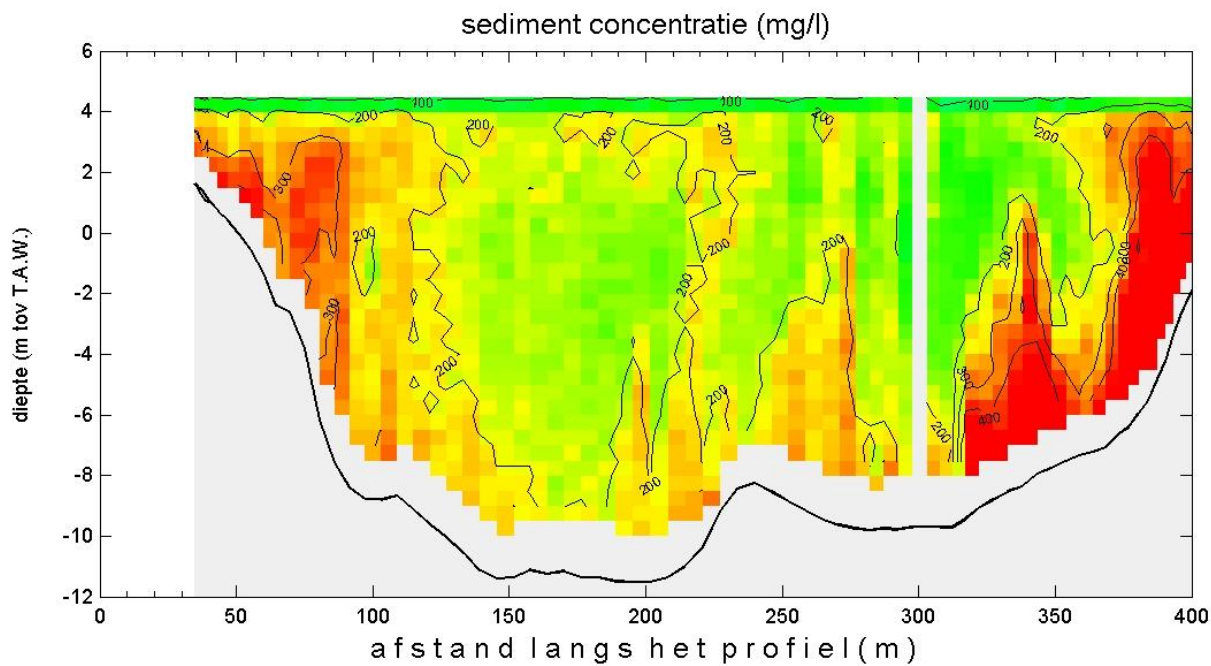


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_064r.asc

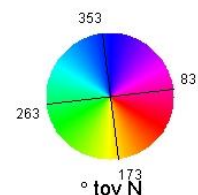
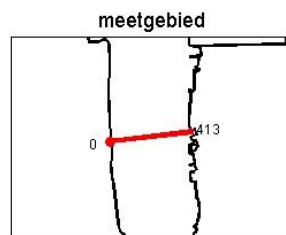
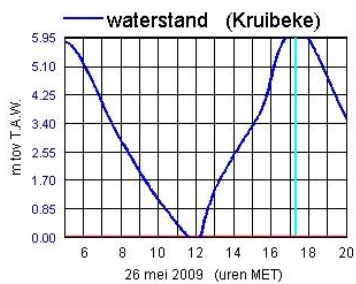
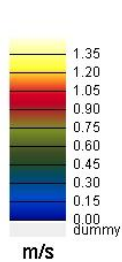
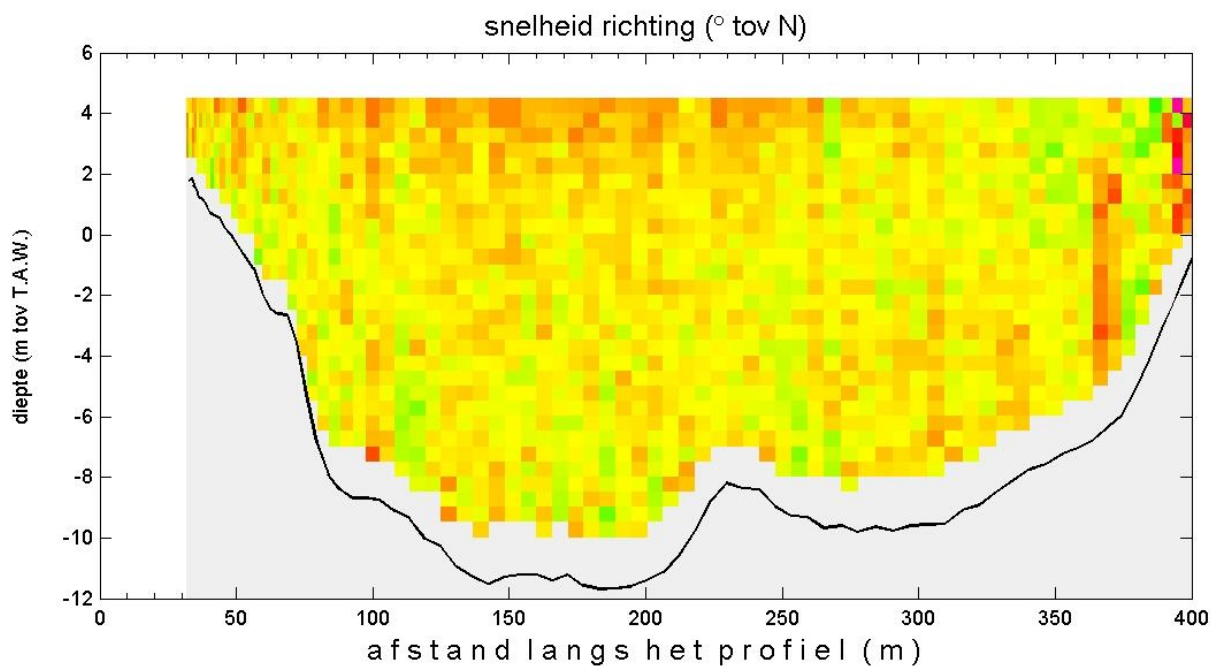
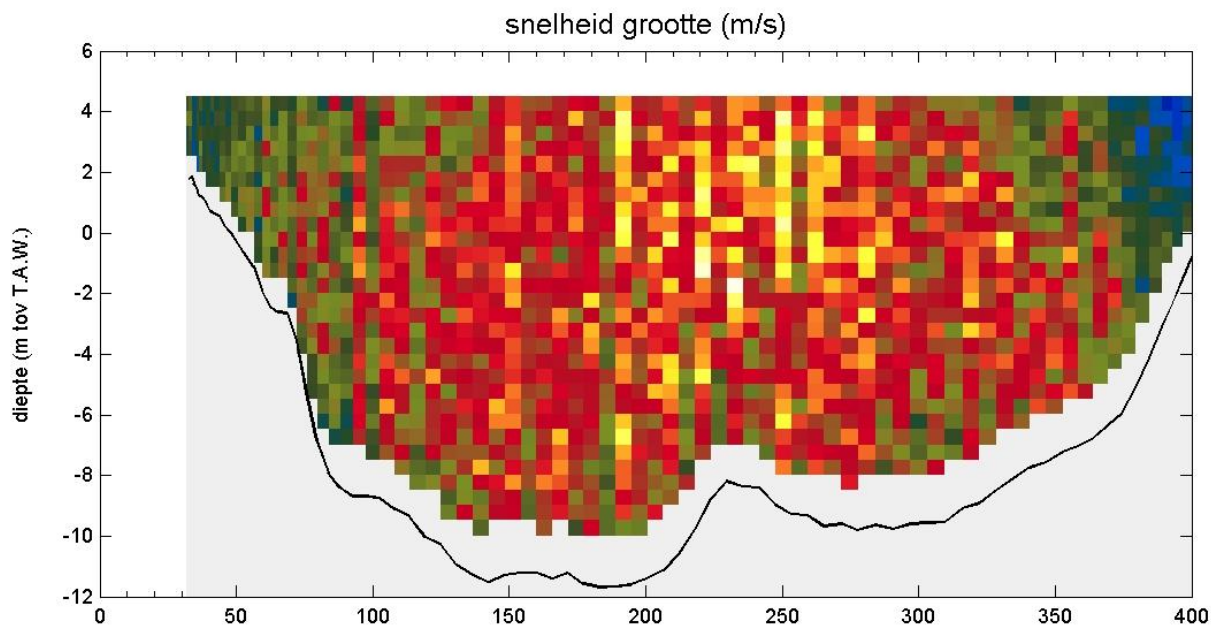
tijd : 17:05 - 17:08



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_065t.val

tijd : 17:16 - 17:18

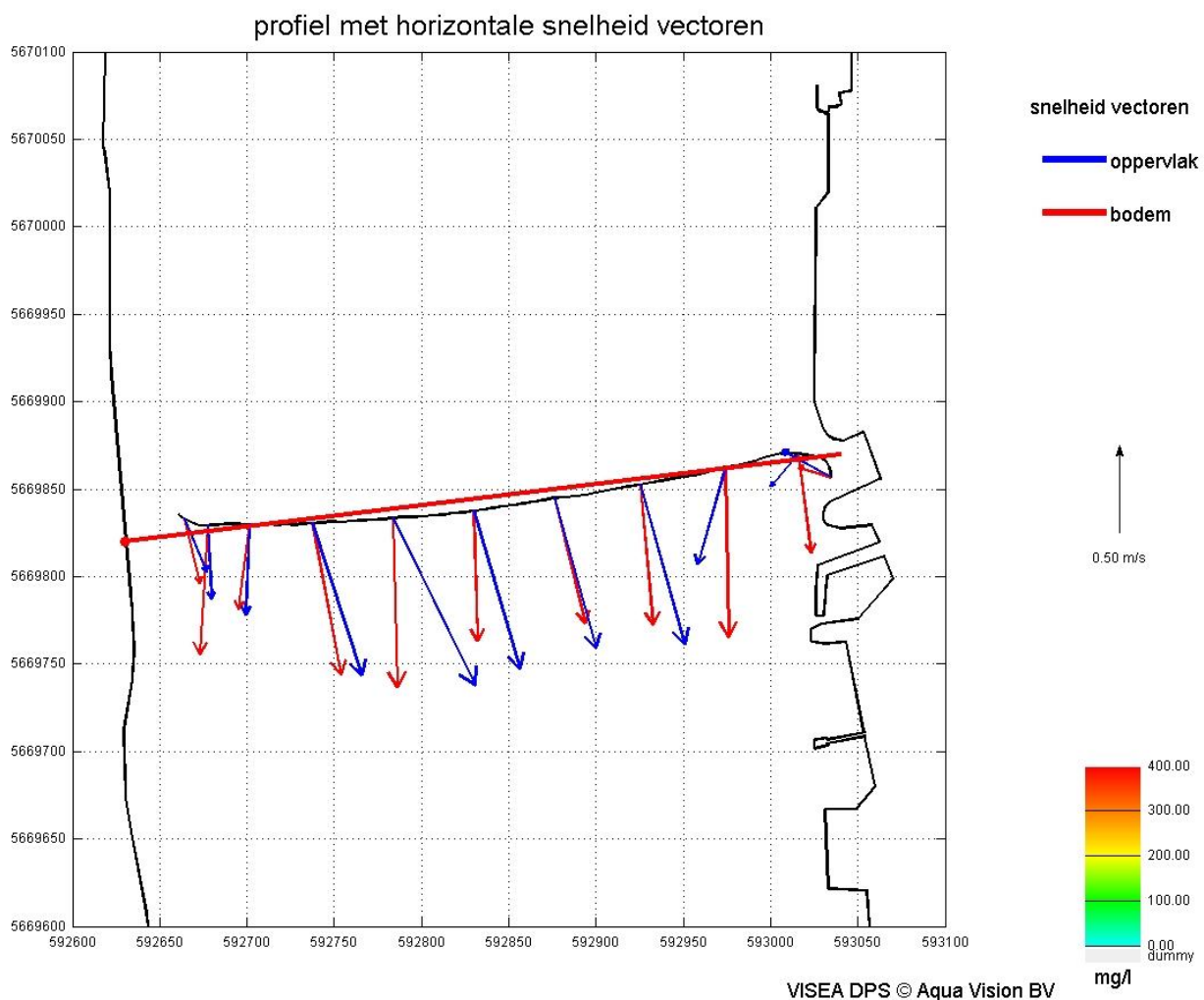
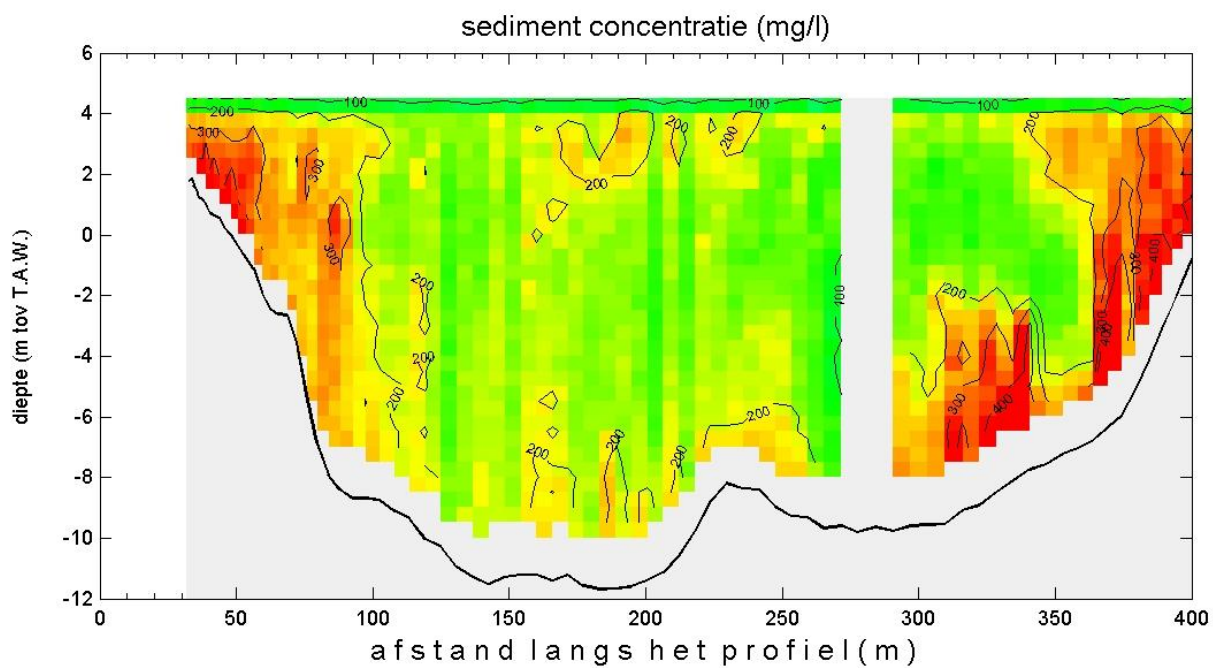


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_065t.val

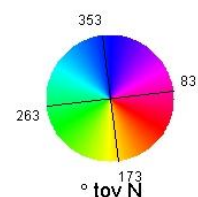
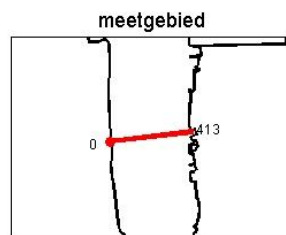
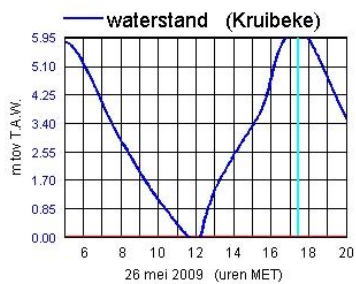
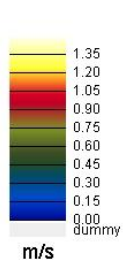
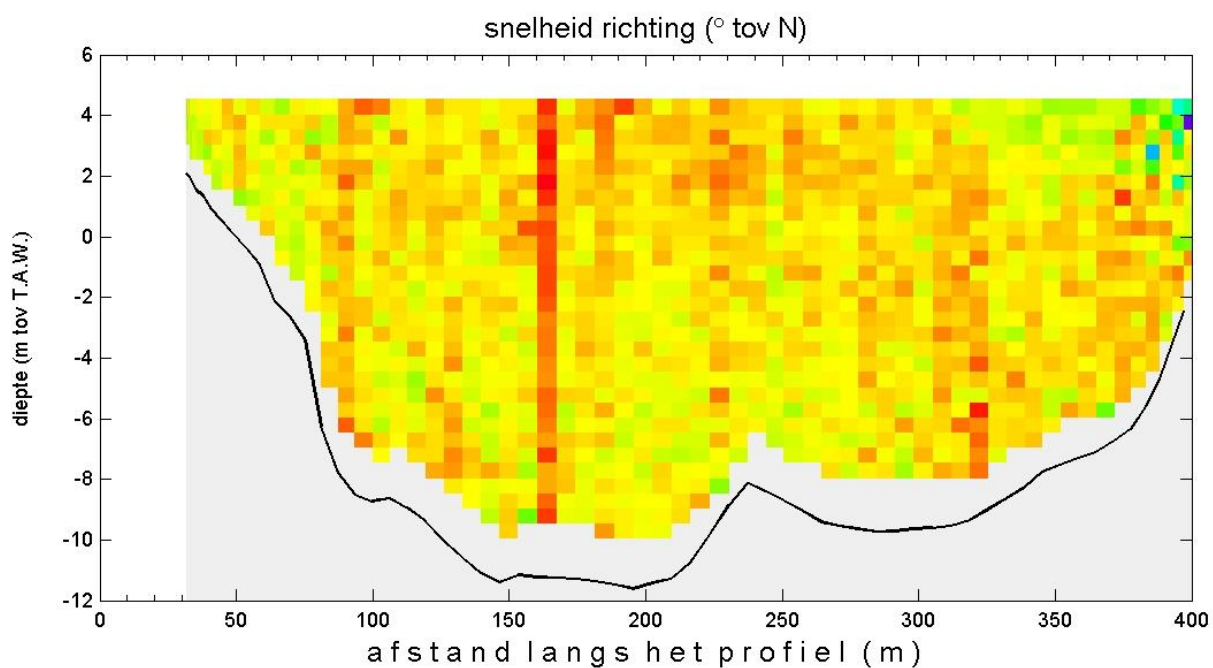
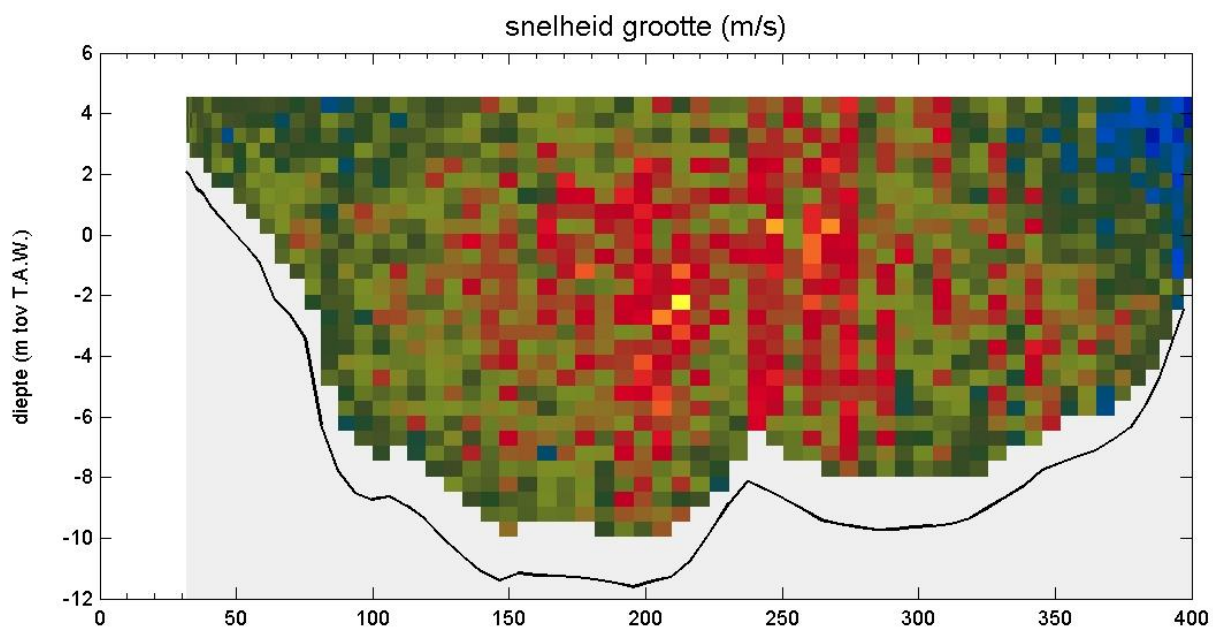
tijd : 17:16 - 17:18



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_066r.asc

tijd : 17:25 - 17:27

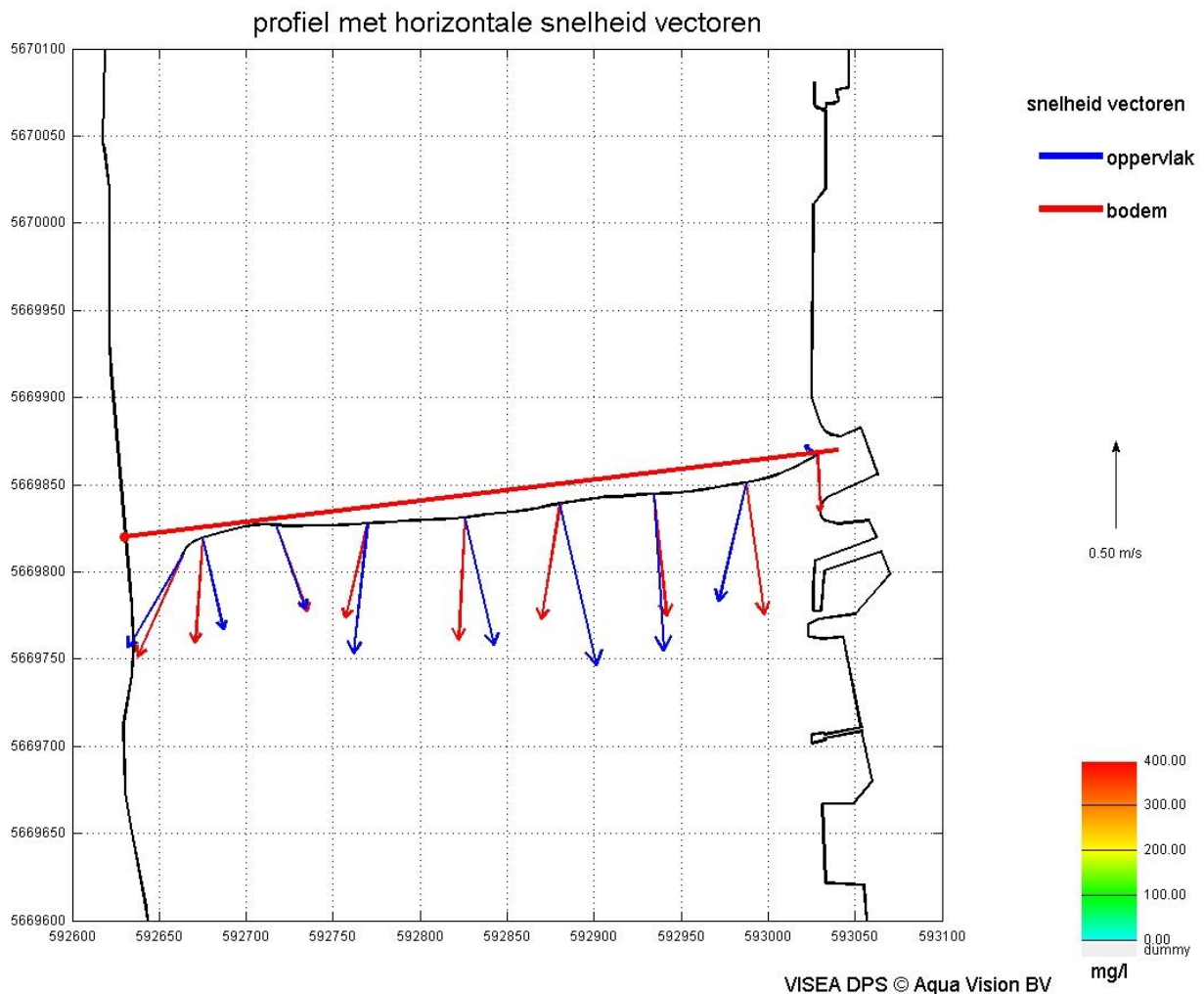
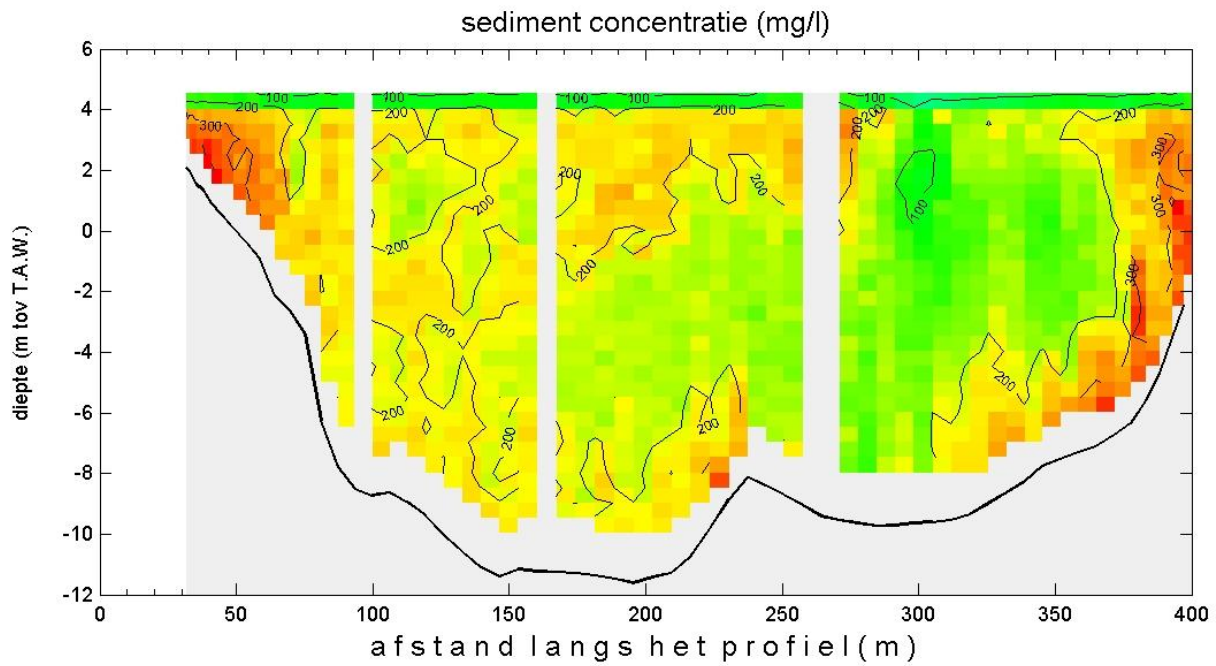


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_066r.asc

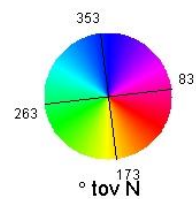
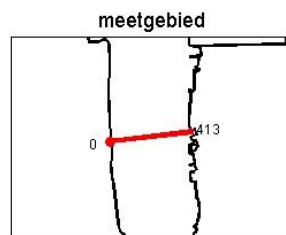
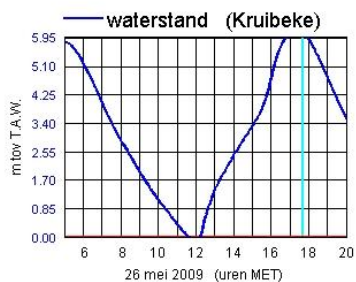
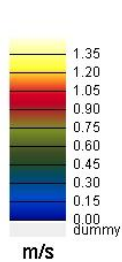
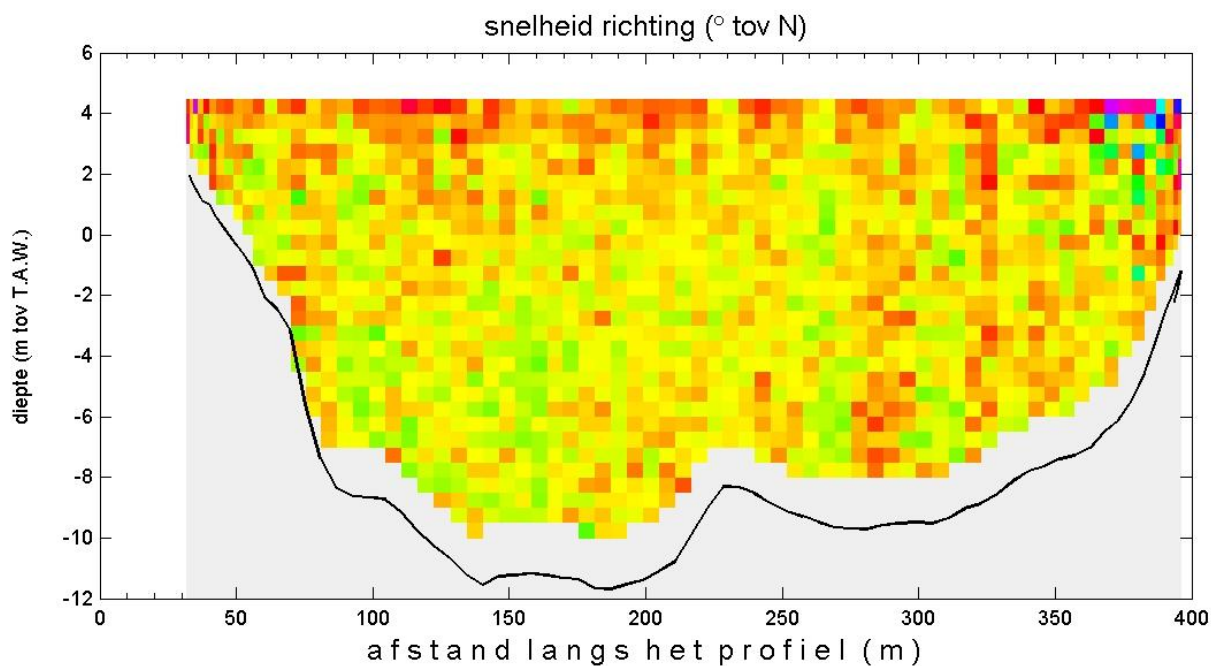
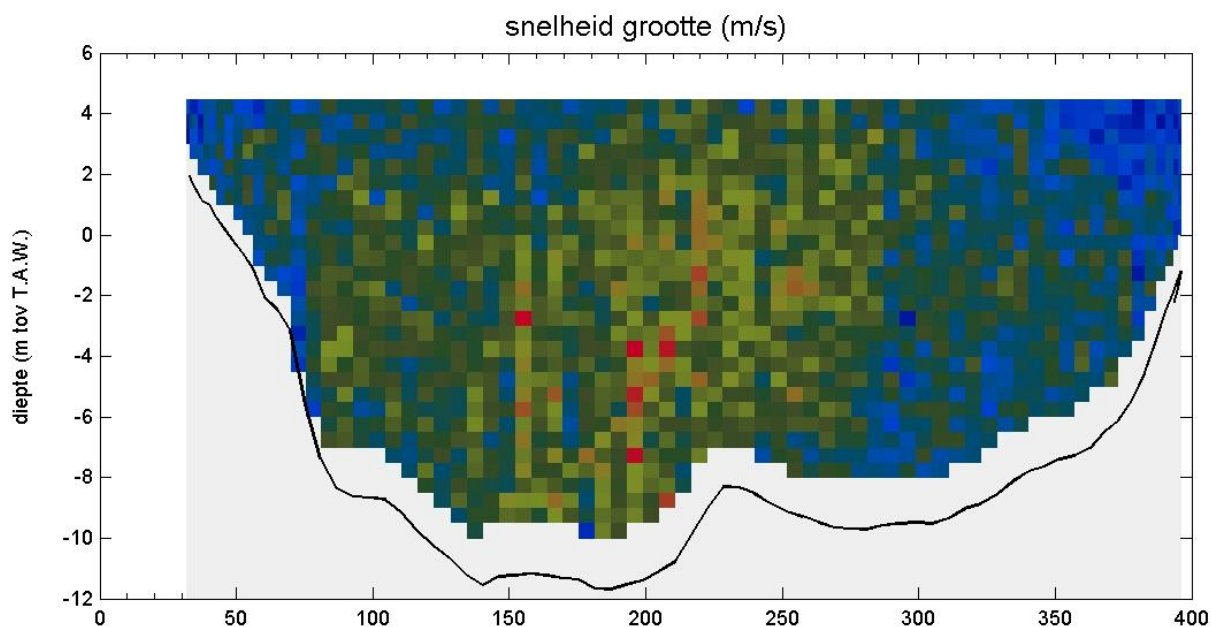
tijd : 17:25 - 17:27



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_068r.asc

tijd : 17:40 - 17:42

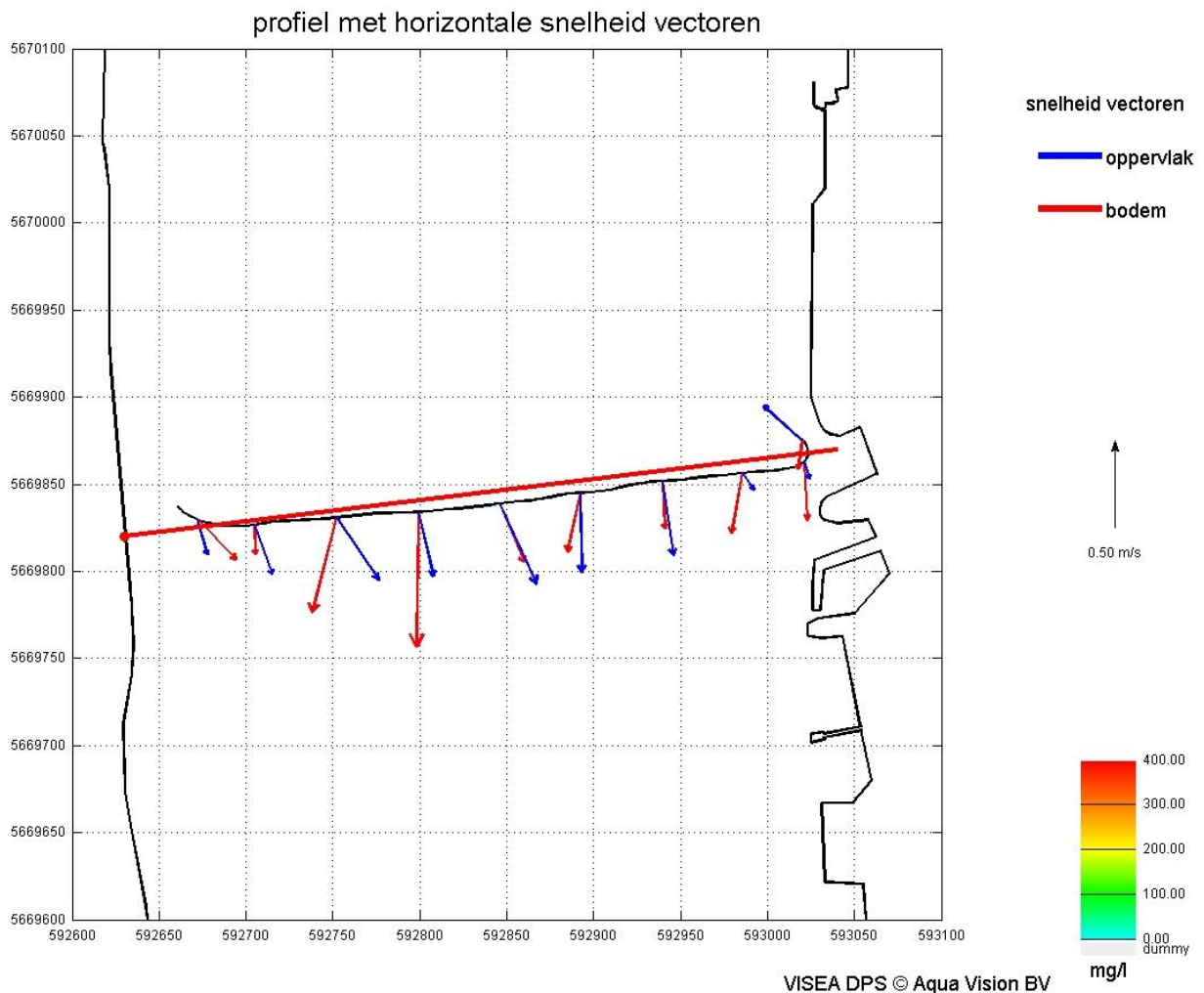
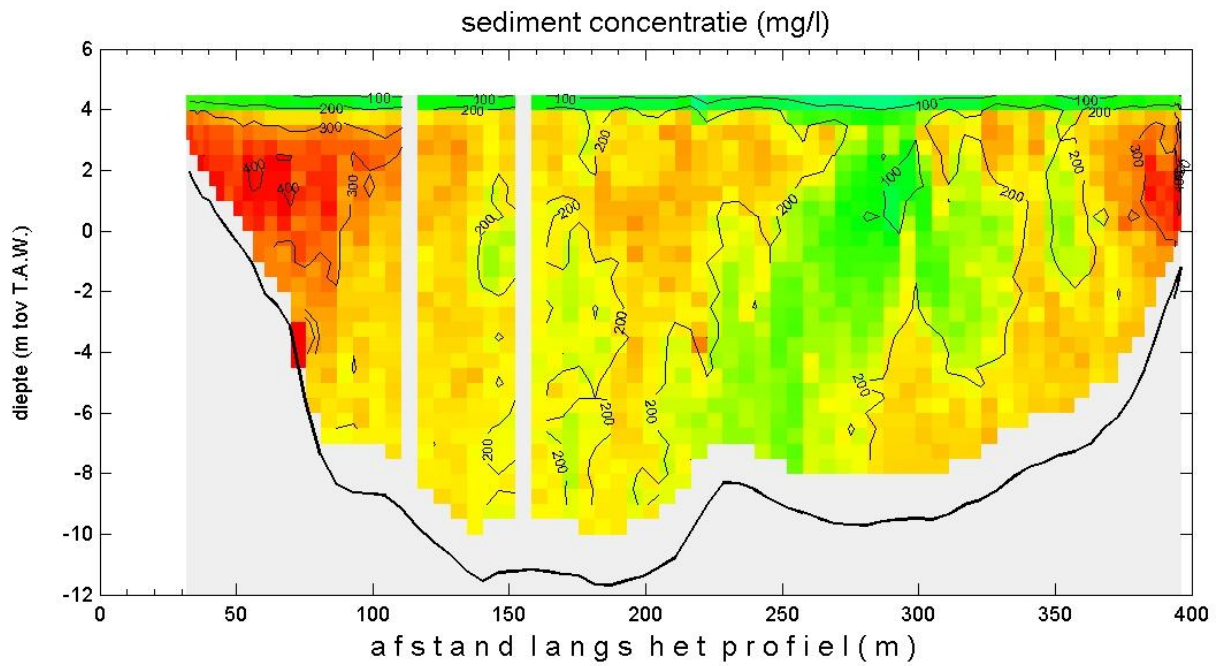


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_068r.asc

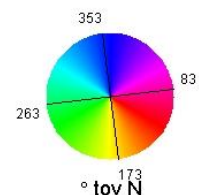
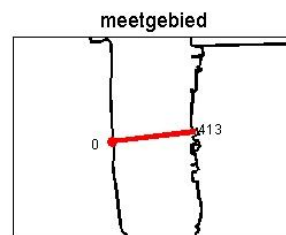
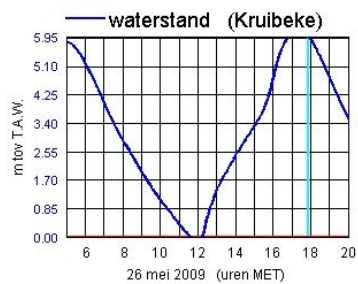
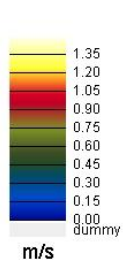
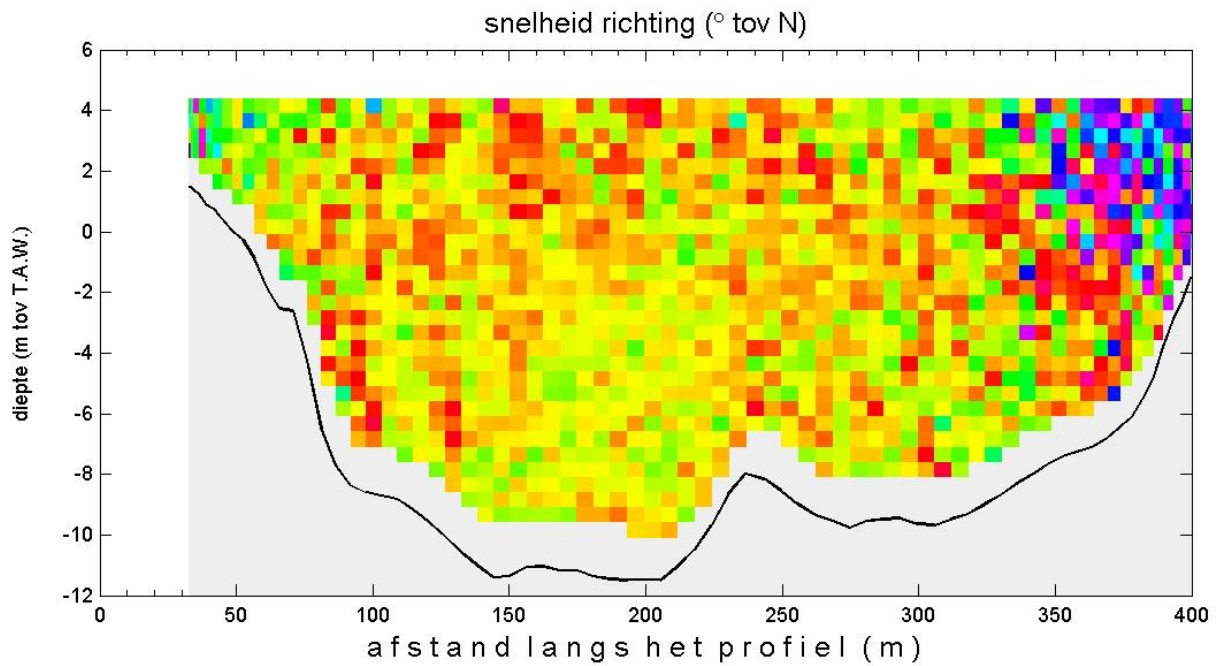
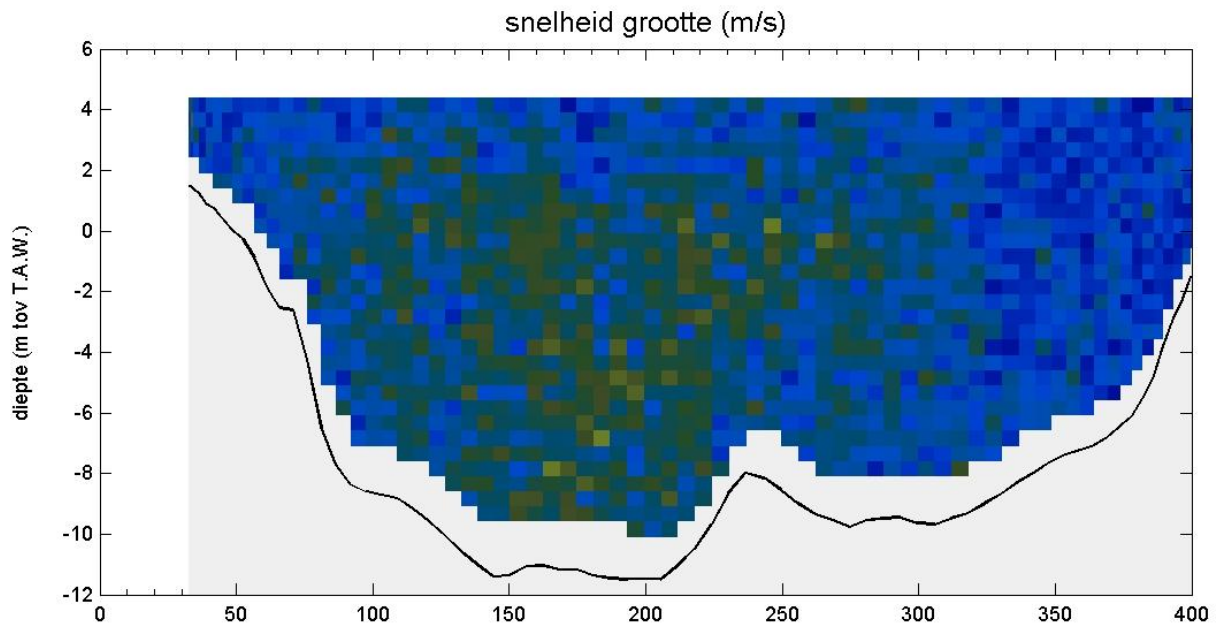
tijd : 17:40 - 17:42



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_069r.asc

tijd : 17:50 - 17:52

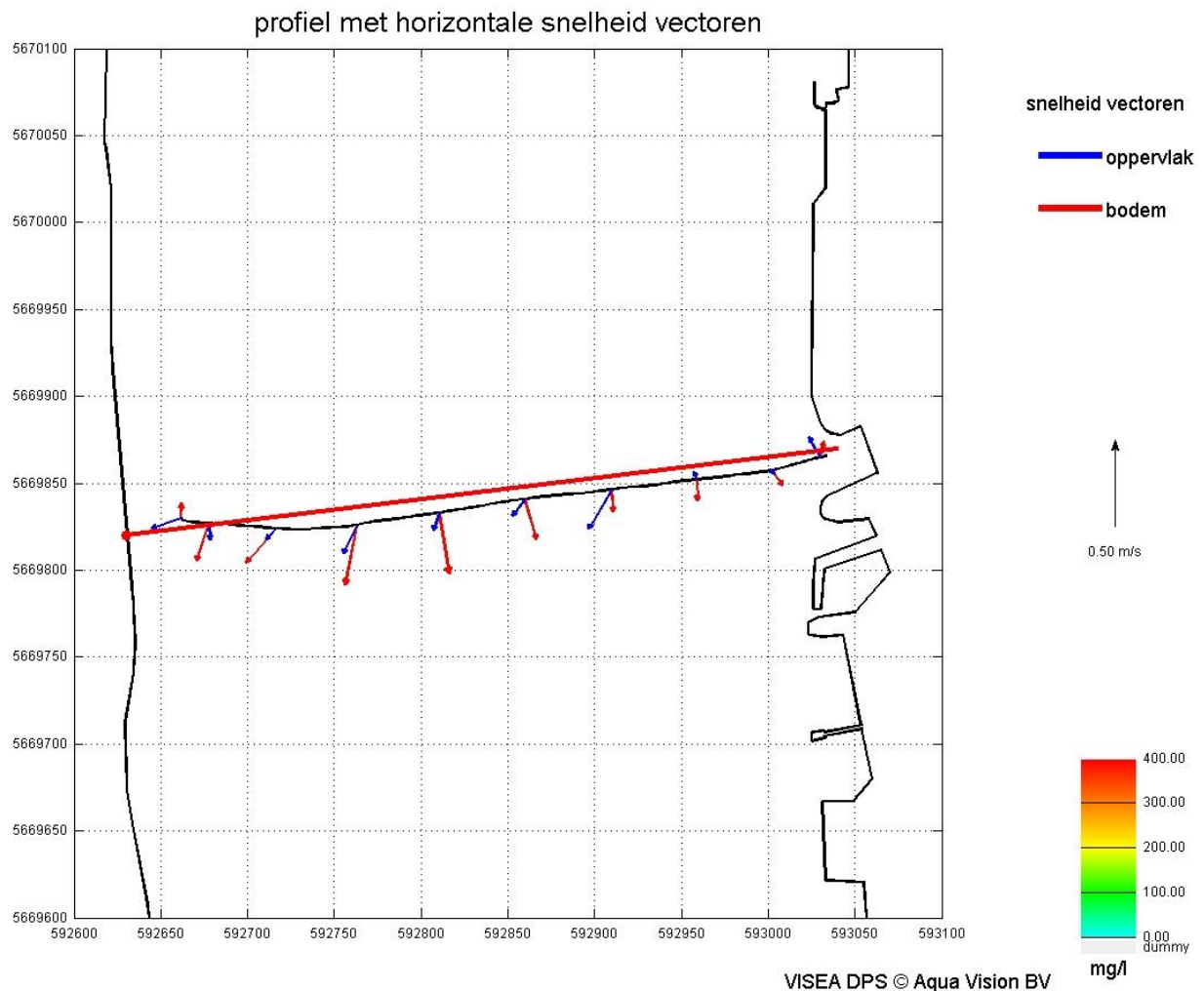
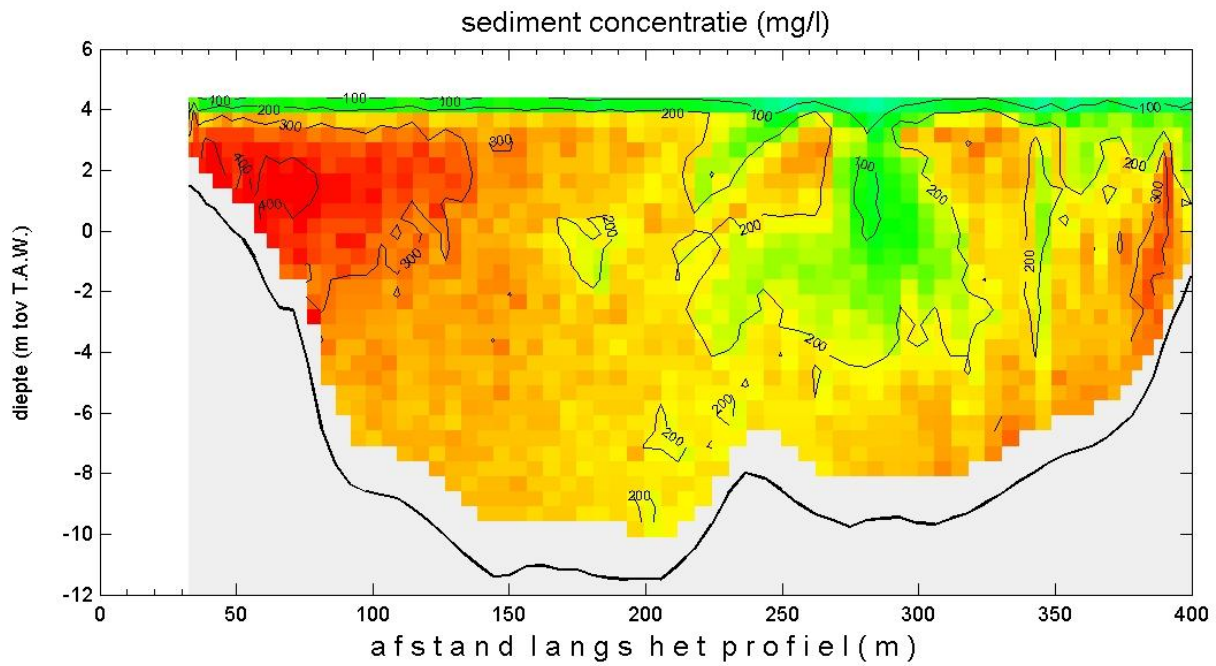


VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_069r.asc

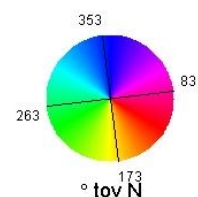
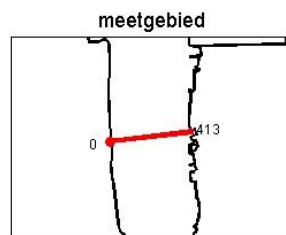
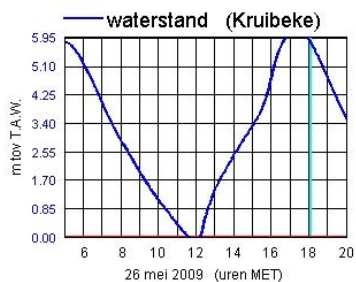
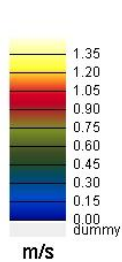
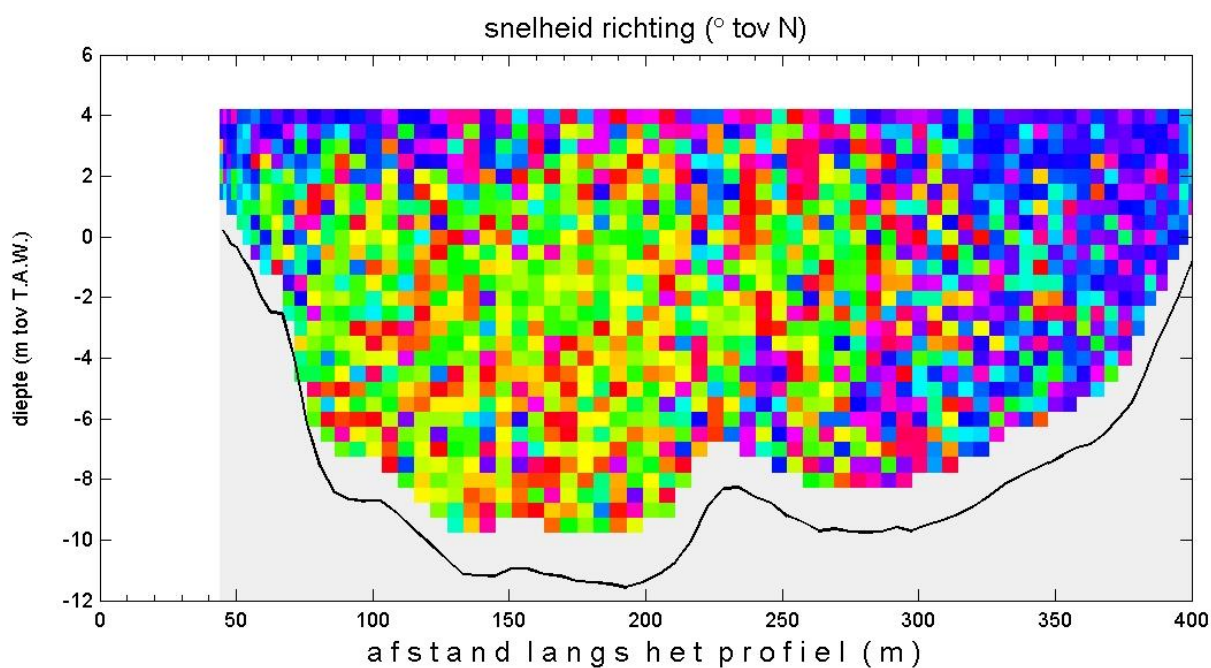
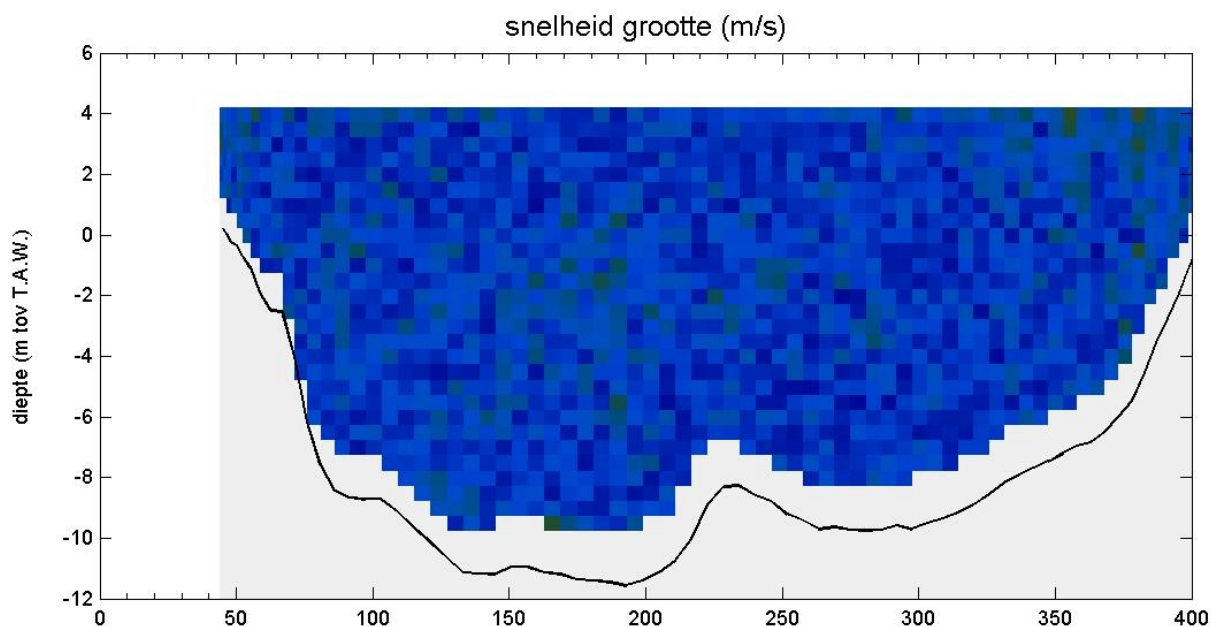
tijd : 17:50 - 17:52



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_071t.val

tijd : 18:04 - 18:07

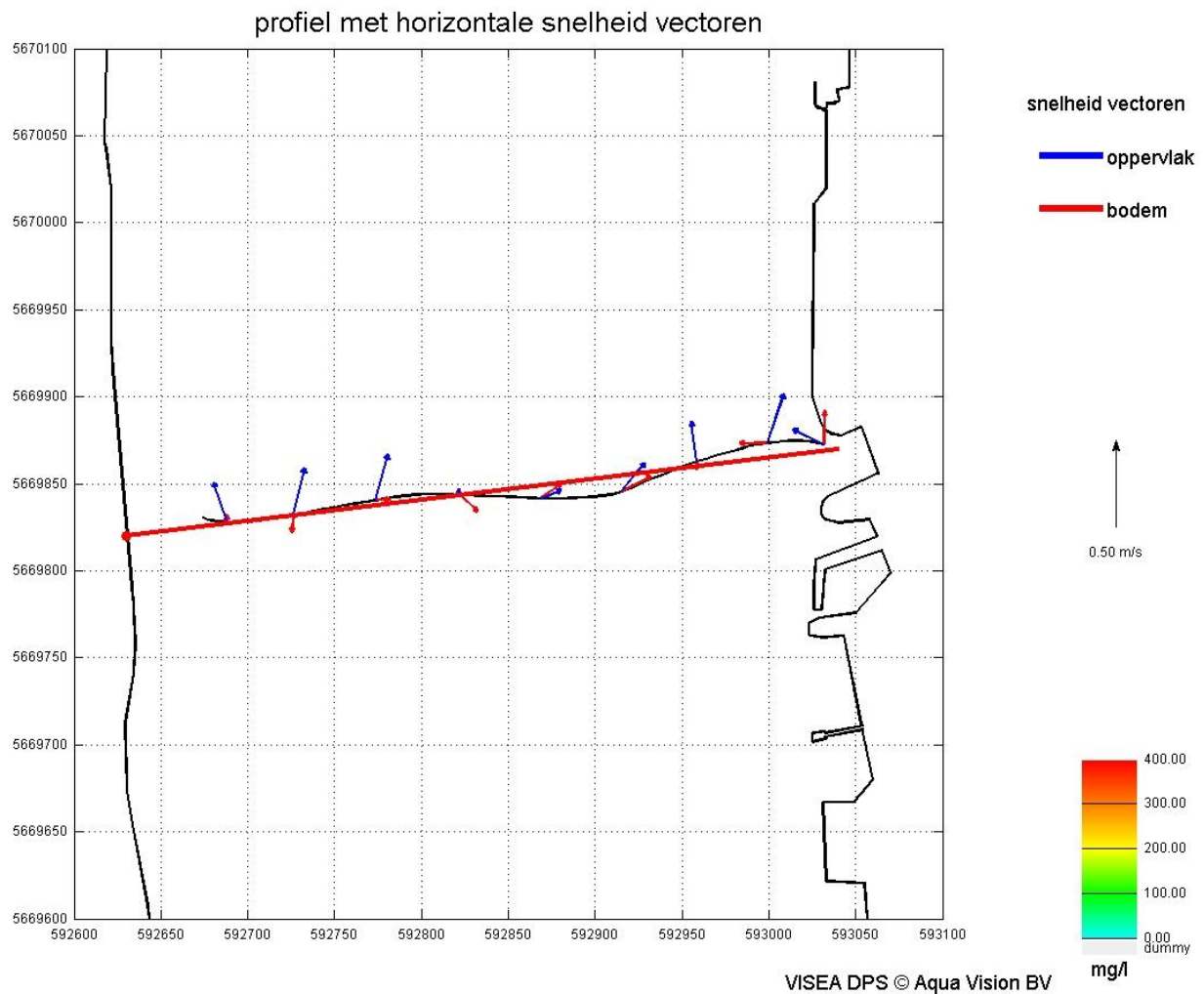
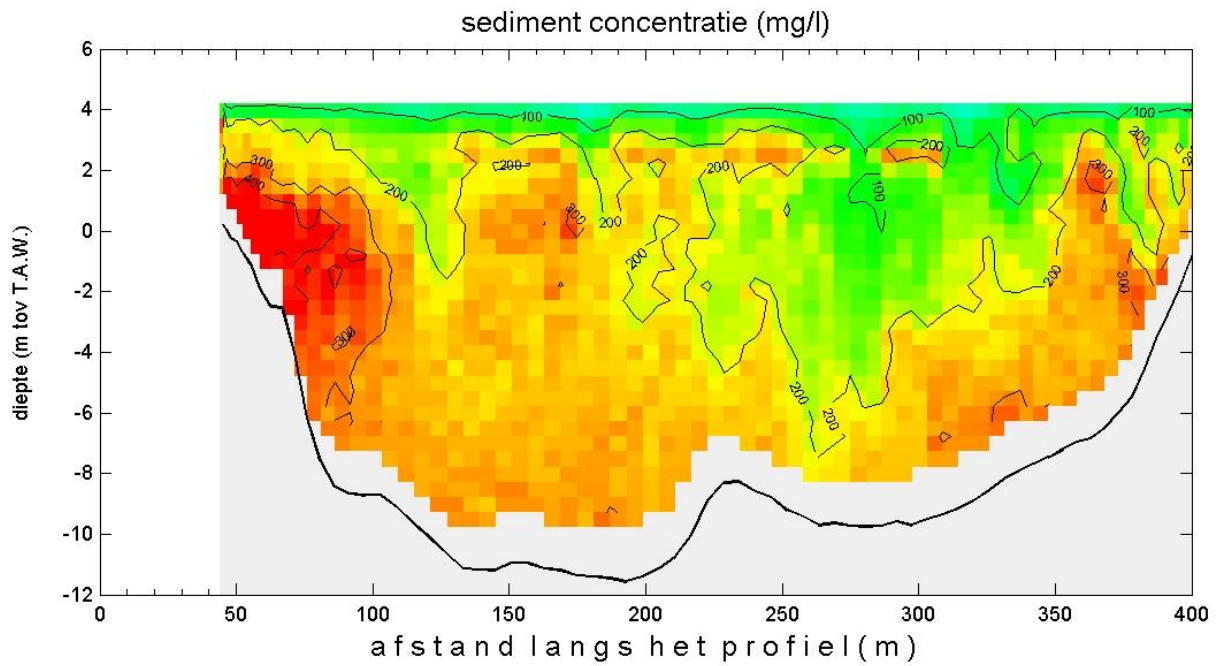


WISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruikebe d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_071t.val

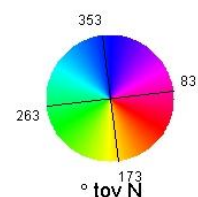
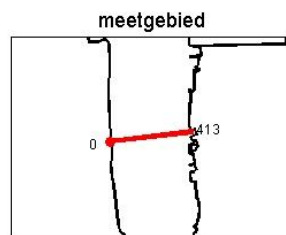
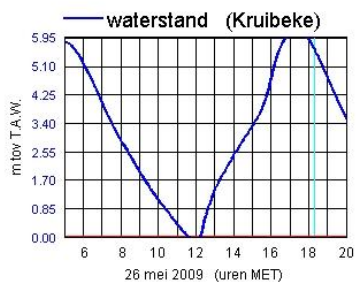
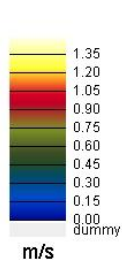
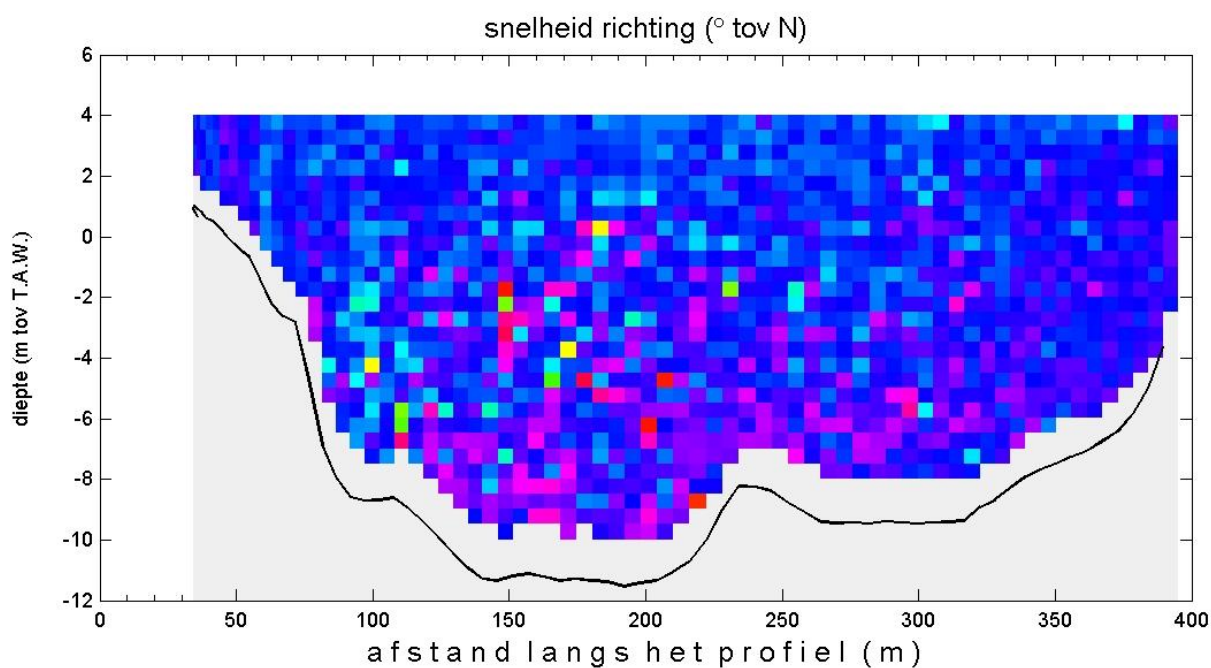
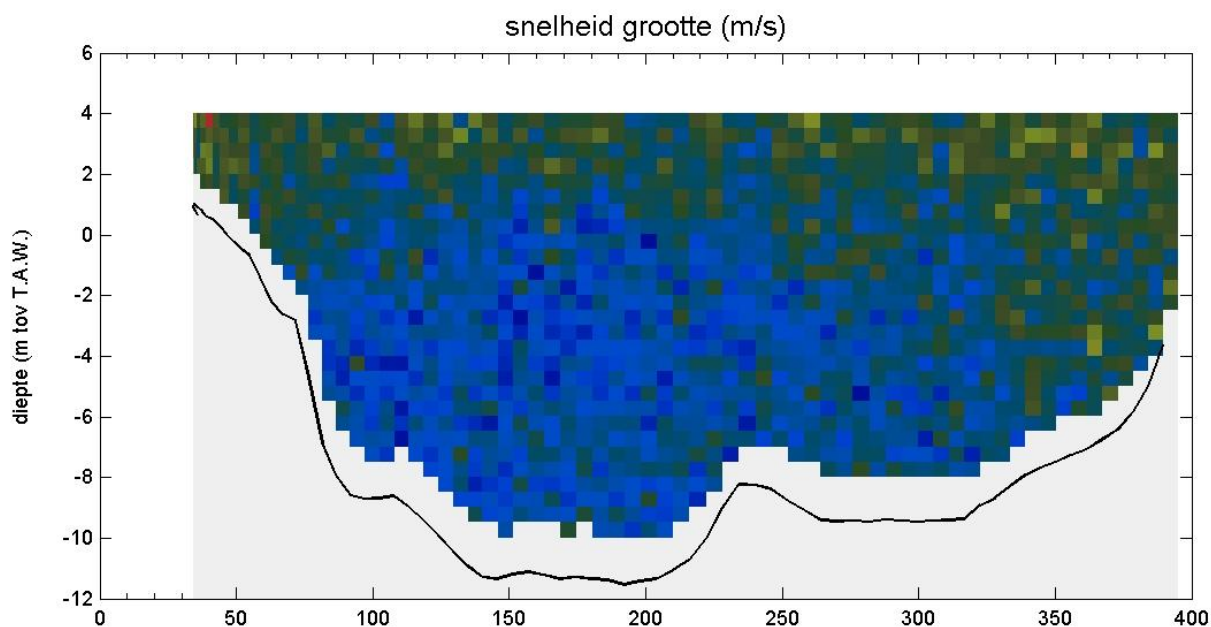
tijd : 18:04 - 18:07



Kruibeke d.d. 26 mei 2009

adcpbestand : MsParel20090526_073t.val

tijd : 18:17 - 18:19



VISEA DPS © Aqua Vision BV

Kruibeke d.d. 26 May 2009

adcpbestand : MsParel20090526_073t.val

tijd : 18:17 - 18:19

